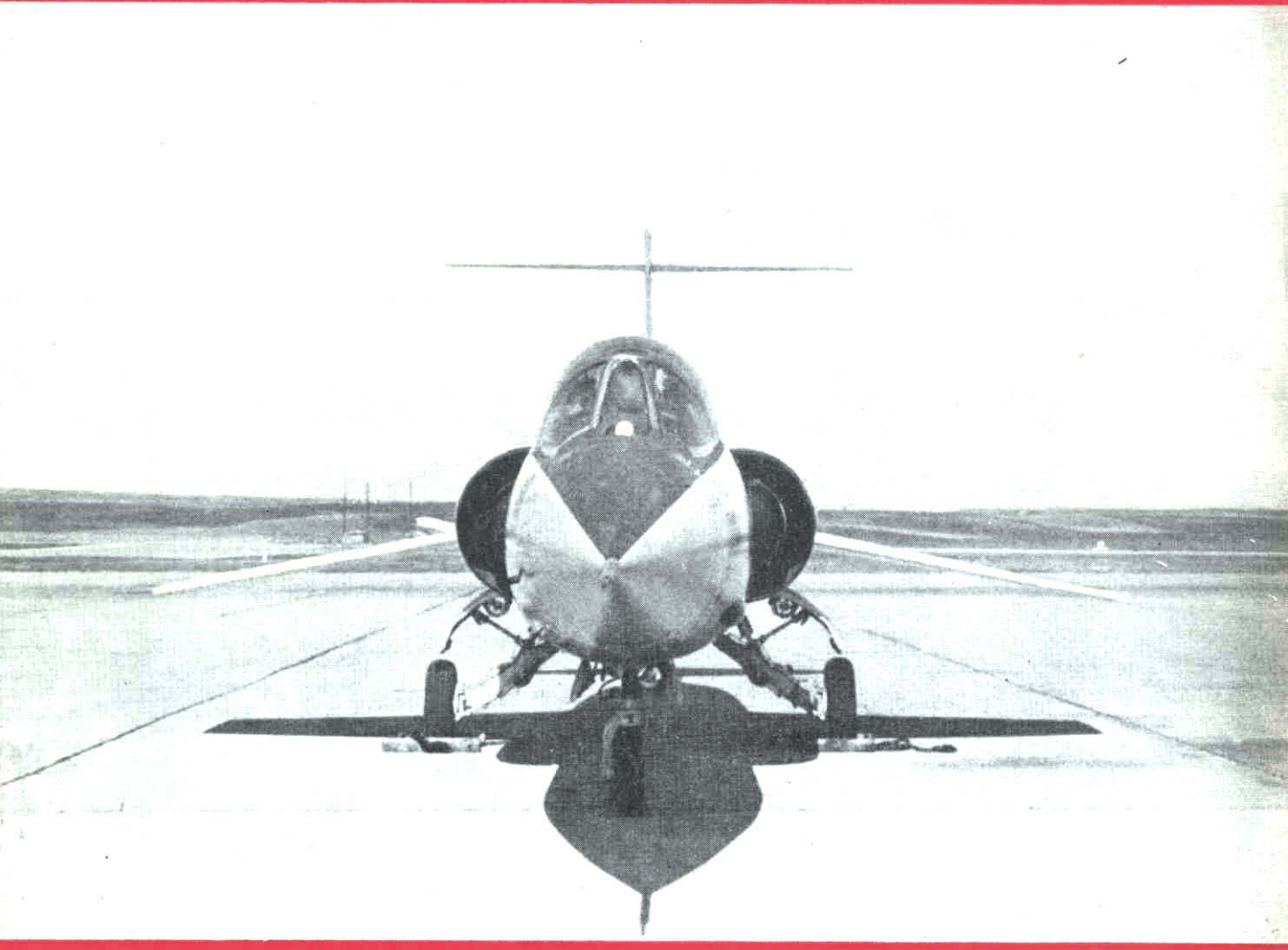
REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

MARZO 1965

NÚM. 292

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

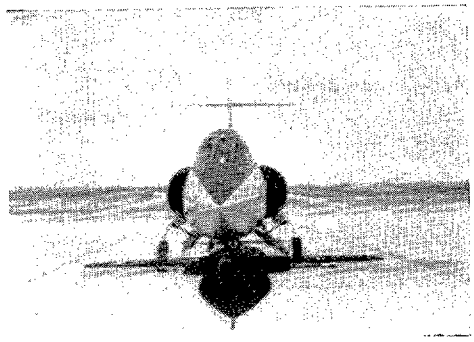
AÑO XXV NUMERO 292
MARZO 1965

Depósito legal: M - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

NUESTRA PORTADA:

Vista de frente del avión F-104-G.



SUMARIO

		Págs.
Mosaico mundial.	Por J. J. B.	187
Ensayo para una posible planificación de la defensa y posteriores planes aéreos.	Por Luis Bengoechea Baamonde. *General de Aviación.*	191
La investigación espacial en Francia.	Por Antonio de Rueda Ureta. *General de Aviación.*	204
Racionalización del trabajo en talleres y establecimientos industriales del Ejército del Aire.	Por Antonio R. Tourón. *Comandante de Intendencia del Aire.*	214
Torre de control del Aeropuerto de Barajas.	Por José A. Rodríguez. *Controlador de Tráfico.*	222
Condición jurídica del Comandante de Aeronave de Estado.	Por Martín Bravo Navarro. *Capitán Jurídico del Aire.*	227
Gravisfera y zona neutra.	Por A. R. U.	239
Información Nacional.		243
Información Extranjera.		245
El futuro de las operaciones aerotransportadas.	Por F. Otto Miksche. (De *Military Review.*)	257
Avances estructurales en 1964.		261
Relaciones futuras entre el transporte en vuelo y los servicios de transporte por tierra (de apoyo).	Por J. R. Cooper. (De *Journal of the Royal Aeronautical Society.*)	265
Depósitos lanza-cohetes.	(De *Boeing Magazine.*)	274
El satélite italiano «San Marcos».	(De *Alata Internazionale.*)	275
Bibliografía.		278

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente ... ... 15 pesetas. Suscripción semestral... ... 90 pesetas.
Número atrasado ... ... 25 » Suscripción anual ... . 180 »
Suscripción extranjero... ... 300 pesetas.

Lápida colocada en la cripta del Santuario de N.ª S.ª de la Cabeza, donde reposan los restos del heroico Capitán Carlos Haya.

MOSAICO MUNDIAL

Por J. J. B.

Tempestad sobre el Capitolio.

Nubes de tormenta se están acumulando sobre el Congreso de los Estados Unidos con motivo de los gastos militares previstos para el próximo año. No se trata, como pudiera suponerse, de que estos gastos amenacen con alcanzar cifras exorbitantes; por el contrario, parece ser que lo que preocupa es su escaso volumen. Caso insólito, pero así es. Los padres de la patria se alarman ante el presupuesto de Defensa al advertir que es el más reducido de los últimos cinco años. ¿Se están debilitando militarmente los Estados Unidos? Muchos congresistas manifiestan su desacuerdo con la marcha de los acontecimientos y desean conocer las causas de las reducciones propuestas.

Según parece, el presupuesto para el año fiscal que comienza el próximo 1 de julio tiene previstas, entre otras medidas, la reducción del número de misiles que han de estar a disposición de las Fuerzas Armadas a finales de la presente década; el aplazamiento de la producción de misiles antimisiles, el olvido de la modernización de la flota, la retirada de los últimos B-47, que todavía estaban en servicio, y la anulación de algunos proyectos espaciales de interés militar. En total, el presupuesto para 1966 totaliza 2.300 millones de dólares menos que el del año 1965, que finaliza el próximo 30 de junio.

La Administración es terminante en este punto. "¿Para qué seguir gastando millones en armas si tenemos capacidad para borrar del mapa a Rusia y a China? Este dinero puede destinarse a cosas mucho más útiles."

Por su parte los congresistas, y con ellos los jefes militares del Pentágono, aun cuando no dudan de la superioridad militar de los Estados Unidos, no ocultan su preocupación por lo que pueda pasar en el futuro si las economías en los gastos militares continúan en los años próximos. Como dice un senador: "Las armas envejecen rápidamente y la situación actual puede cambiar drásticamente si los soviets, ahora muy activos en la preparación de sistemas de armas espaciales, consiguen una ventaja decisiva." La impresión en las últimas semanas era que los Estados Unidos se habían lanzado a un programa unilateral de desarme sin preocuparse demasiado de lo que China y la U. R. S. S. pudieran estar preparando.

A las censuras que con este motivo se dirigieron al Gobierno contestaba con bastante desparpajo un portavoz oficial diciendo: "Si se da a los militares todo lo que piden serían capaces de arurinar a los Estados Unidos. Las decisiones sobre la defensa son cuidadosamente tomadas y en su discusión intervienen los hombres mejor preparados."

A la cabeza de estos hombres mejor preparados está, como es natural, el presidente de la nación L. B. Johnson en persona, firmemente decidido a apoyar a los que quieran reducir los gastos militares, e incluso ir más lejos, si es preciso, como puso de manifiesto al reducir a la mitad los créditos solicitados recientemente por McNamara para el desarrollo del Laboratorio orbital tripulado, uno de los proyectos espaciales más importantes del momento.

A continuación del presidente está McNamara, tal vez, el secretario de Defensa de más acusada personalidad en los últimos veinte años. Llevado al Gobierno por Kennedy en 1961, fué confirmado en su puesto por el nuevo presidente, y es en la actualidad la

figura más discutida en los medios políticos de Wáshington. Se dice que, aun cuando goza de la mayor influencia en la Casa Blanca, no encuentra tantas facilidades en el Congreso y en el Pentágono, en donde sus decisiones tropiezan muchas veces con una oposición más o menos declarada. De acuerdo con la filosofía básica de McNamara, los Estados Unidos deben tener lo necesario para su defensa, con un cierto margen de error, pero nada más. Piensa que aun cuando la fuerza de misiles se duplicara o triplicara, no sería capaz de destruir todas las armas soviéticas y que, por consiguiente, una guerra total significaría la muerte para varias decenas de millones de americanos. Esta filosofía es compartida en los Estados Unidos por los partidarios del control de armamentos, según los cuales si se quiere conservar la paz es preciso no alarmar a la U. R. S. S. lanzándose a la producción de nuevas armas. Por el contrario, prefieren que Rusia se sienta segura y tranquila.

McNamara cuenta, además, con la colaboración de los llamados "Whiz Kids", algo así como "chicos sabelotodo", grupo distinguido de universitarios jóvenes que vienen desempeñando hoy en la defensa el papel que antes realizaba el Estado Mayor Conjunto. Muchas de las más importantes decisiones del secretario de Defensa fueron tomadas de acuerdo con los consejos de estos "chicos sobelotodo", reclutados por McNamara cuando fué designado para su alto cargo.

No hace falta mucha imaginación para figurarse lo que muchos militares piensan de la gestión de McNamara y su Estado Mayor de "Whiz Kids", al que se atribuyen algunas decisiones catastróficas. Por ejemplo, la cancelación del proyecto para un motor nuclear que propulsaría un misil que no podría ser interceptado ni detectado por las defensas soviéticas. Esta decisión fué calificada por el doctor Teller como "el error más grande de los cometidos en los últimos veinte años". Tampoco en el Congreso se escatiman las censuras a la forma en que el secretario de Defensa está orientando la gestión de su departamento, y McNamara es acusado abiertamente de prestar más atención a sus "generales civiles" que a sus verdaderos consejeros militares.

¿Cuál es, entonces, la misión de los Jefes del Estado Mayor Conjunto? Hasta hace cuatro años constituían un grupo consultivo integrado por los jefes superiores del Ejército, Fuerzas Navales, Fuerzas Aéreas y los Marines, a los que la ley no reconocía el derecho a dar órdenes, ni mandar tropas, pero que en en muchas ocasiones fijaban el nivel de efectivos, aprobaban la adopción de nuevas armas y tomaban otras importantes medidas relacionadas en la defensa nacional. La opinión de estos altos jefes militares, aun cuando muchas veces estaba dividida, fué siempre tenida en cuenta y escuchada con respeto.

Los nuevos modos cambiaron todo esto, y a partir de 1961 ha habido numerosas ocasiones en las que los jefes del Estado Mayor, aun cuando coincidían en sus puntos de vista, fueron totalmente ignorados. Se dice, incluso, que McNamara, al mismo tiempo que rebajaba sus funciones, las sobrecargaba con un aluvión de tareas subalternas como, por ejemplo, determinar el número de cocineros que deberían destinarse a los Cuarteles Generales aliados en Europa, y cosas por el estilo. Y todo ello ocurría mientras un numeroso conjunto de organismos civiles de reciente creación tomaban a su cargo responsabilidades sobre información, abastecimientos, comunicaciones, seguridad y armas nucleares, que hasta ahora habían estado confiadas a las fuerzas armadas.

Otras muchas influencias dejan sentir su peso sobre las decisiones del Presidente americano en materia de defensa. Entre ellas, y esto es muy natural, la del Departamento de Estado. A su petición fueron retirados de Europa los proyectiles Thor y Júpiter, a consecuencia del arreglo ruso-americano posterior a la crisis de Cuba. Algo parecido puede decirse de la prohibición de pruebas nucleares en la atmósfera, censurada por el Pentágono y, sin embargo, puesta en vigencia de acuerdo con el Tratado de Moscú. Igualmente fué el Departamento de Estado el que recomendó insistir sobre los aliados europeos con el fin de conseguir su visto bueno para la organización en la tan traída y llevada fuerza multilateral.

Otras influencias "extrañas" al Pentágono, pero que también intervienen a las decisiones militares son: la Agencia Central de Información (recordemos el fracasado desembarco en Cuba); la Oficina del Presupues-

to, con capacidad para vetar todo proyecto que se considere excesivamente caro; el consejo científico del Presidente y el Departamento del Tesoro. Tantos cocineros han puesto sus manos en la salsa que no debe extrañarnos que ahora el Congreso no la pueda tragar.

cana, por estar en posesión de informaciones hasta ahora reservadas, cree firmemente que el Kremlin acepta un puesto de segundón en la carrera de armamentos y que, por consiguiente, hará todo lo posible por cortar un enfrentamiento directo con los Estados Unidos. El Gobierno americano afirma que en

Fotografía oficial de los nuevos Jefes del Estado Mayor Conjunto de los Estados Unidos. De izquierda a derecha, sentados: Almirante David L. MacDonald, Jefe de Operaciones Navales; General Earle G. Wheeler, Jefe del E. M. C.; General Harold K. Johnson, Jefe del E. M. del Ejército; de pie: General John P. MacConnell, Jefe del E. M. de las Fuerzas Aéreas, y General Wallace M. Greene, Jefe del Cuerpo de "Marines".

El pacto inefable.

Entonces, ¿por qué el Gobierno americano insiste en su política de desarme unilateral en contra de la opinión del Congreso y de los técnicos militares?

Si buscamos una explicación a esta extraña conducta, es preciso reconocer que no deben andar muy lejos de la verdad los que opinan que la actual Administración ameri-

la actualidad los Estados Unidos poseen un número de misiles cuatro veces mayor que el de los soviéticos. Algo parecido ocurre en el campo de los aviones tripulados, e igualmente proclaman una ligera superioridad en cuanto se refiere a los submarinos lanza misiles. Cuando el programa estratégico de McNamara toque a su fin, en 1967, las Fuerzas Armadas americanas contarán con 1.000 proyectiles "Minuteman"; 656 "Polaris", 54 "Titán II" y 680 bombarderos. Al parecer,

este arsenal calma todas las inquietudes del Gobierno, por lo menos en cuanto atañe a los riesgos procedentes de la Unión Soviética.

Pero no son estas frías cifras el único sedante disponible en la farmacopea de la Administración americana. Por lo que puede traslucirse a través de los comentaristas políticos mejor informados, el tranquilizante máximo del Gobierno de Wáshington es la concordancia de intereses que desde hace años une a rusos y americanos. Para casi nadie es ya un secreto que a partir de un momento que, puede calcularse coincidió con la crisis de Cuba, en el otoño de 1962, los dos Gobiernos, al perecer antagonistas, bogan denodadamente en la misma trainera. Alrededor de aquellas fechas, el Pacto, hasta ahora no formulado con palabras, el Pacto inefable, vamos a llamarle, es el eje de la política mundial. No se trata de ningún fenómeno extraordinario, pues las afinidades ruso-americanas, sobre todo, soviético-americanas, tienen raíces profundas y, hasta cierto punto, inalterables. Recordemos la exaltación del presidente Wilson al proclamar el triunfo comunista en la Rusia de los Zares, o la benevolencia de Roosevelt hacia los puntos de vista soviéticos y la identidad ideológica de los intelectuales americanos (Dos Pasos, Hemingway, Miller, etc.) en los confusos treinta y en el aderezo de la guerra de España.

La coincidencia se pone de manifiesto hoy en conflictos como el de Vietnam, en donde un observador superficial sólo vería motivo de violenta oposición. La cosa no es así, y los acontecimientos de estos días nos están demostrando que si la retirada del Vietnam significaría para los Estados Unidos una humillación insoportable, no es menos cierto que esta retirada representaría para la Unión Soviética una verdadera hecatombe. Si este hecho se produjera, la China comunista justificaría su actitud ideológica ante Moscú y su posición en el comunismo mundial quedaría definitivamente afirmada ante la vacilante hegemonía soviética. Todas las reivindicaciones chinas sobre los territorios siberianos ocupados por la U. R. S. S. se despertarían súbitamente del letargo en que hoy se encuentran. La dirección del comunismo mundial cambiaría de mano el mismo día que quedara demostrado que los Estados Unidos sólo eran un dragón de papel.

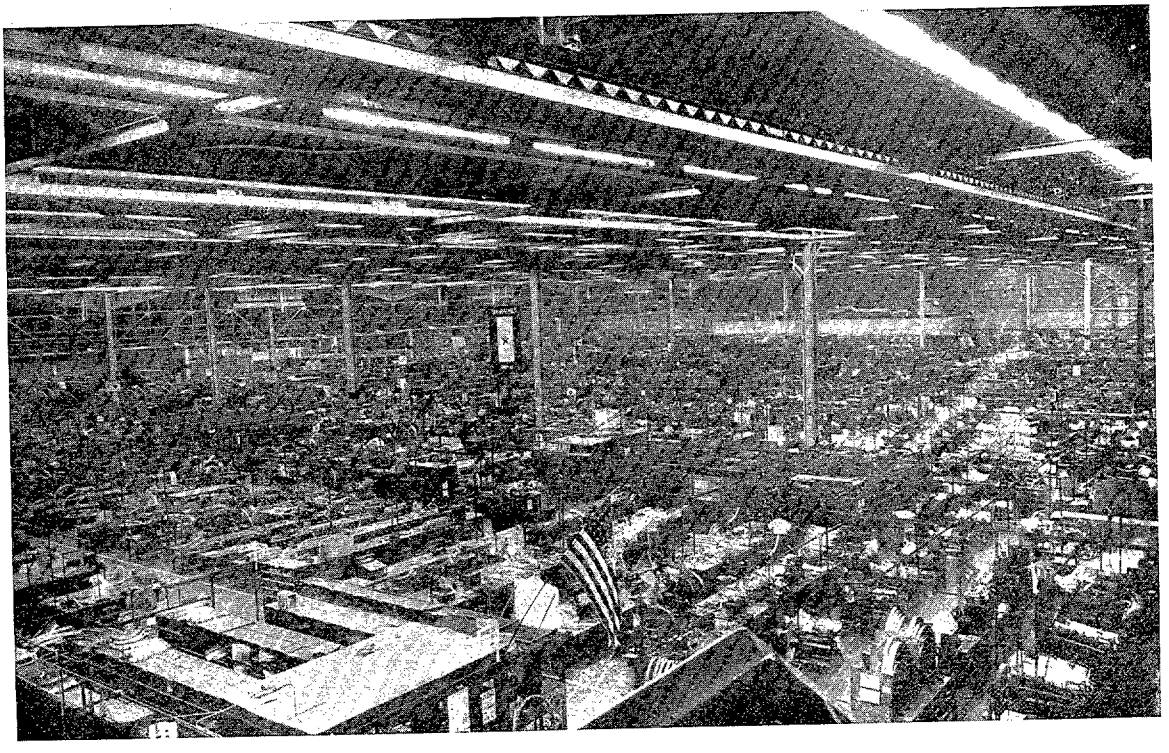
No es un hojaldre.

De la Luna, desde que Homero tuvo a bien dedicarle su atención, se había dicho todo o casi todo. Algunos la vieron galopar por la noche profunda con las crenchas de plata destrenzadas; otros, en las noches del desierto, vieron descender un polvo frío sobre los lagos salados. Se la comparó con los alfanjes del Islam y con las tortas de hojaldre. Ahora, el "Ranger VIII" se acaba de estrellar en el Mar de la Tranquilidad, tan sólo a 20 kilómetros del blanco previsto. Dentro de dos o tres años un laboratorio "robot" podrá posarse sobre la superficie lunar.

Pero lo más importante del lanzamiento del "Ranger VIII" han sido las 7.000 fotografías, excelentes fotografías, obtenidas por el vehículo espacial y que, al parecer, permiten formular algunas teorías acerca de la consistencia de la superficie lunar. Algunos científicos estiman que la solidez de la superficie de la Luna es semejante a la de la "roca disuelta en el vacío". Según dicen, bajo el efecto del calor, y en el vacío, esta materia se transforma en una sustancia espumosa diez veces menos densa que el agua, sobre la que resultará difícil poner el pie sin ser sepultado.

Pero parece ser que se aproximan más a la realidad los que, como el doctor Hurey, de la Universidad de California, opinan que las fotografías del "Ranger" demuestran la existencia de un material blando, de apariencia polvorienta, de unos 15 a 18 metros de espesor, y que, según se cree, cubre la mayor parte de la superficie lunar. Esta sustancia polvorienta puede ocultar gran cantidad de cosas traicioneras y peligrosas para la misión de los primeros hombres que lleguen a nuestro satélite.

Dieciocho metros de polvo cubren la superficie de la Luna. Ahora resulta que no es un hojaldre, sino un colosal polvorón que gira alrededor de la Tierra desde el origen de los tiempos.



ENSAYO PARA UNA POSIBLE PLANIFICACION DE LA DEFENSA Y POSTERIORES PLANES AEREOS. MOVILIZACION

Por LUIS BENGOECHEA BAAMONDE
General de Aviación.

Introducción.

Terminábamos el artículo anterior, publicado en esta Revista, el mes de enero pasado, con un fandanguillo que venía a resumir el dato inicial para una planificación. Es menester dinero.

Pretendemos ahora hacer más general la expresión, no limitarla al aspecto monetario; así hablaremos de recursos.

Para hacer realidad un plan no son suficientes los recursos; se precisan voluntad y tenacidad, tanto más necesarias cuanto más largo es el plan y más tiempo se necesita para llevarlo a cabo. Hablábamos, en primer lugar, de recursos, y con ellos entramos en el terreno de la Economía. Existen muchos tratados de Economía posteriores al final de la Segunda Guerra Mundial, pero en la mayoría se observa poca extensión dedicada a la Ecomía de Guerra, limitándose a poner en guardia a los gobiernos contra la inflación que una guerra puede producir por el peligro que esto supone. Los tratadis-

tas militares ya hacen mención de este peligro cuando hablan de las servidumbres económicas que, si no son consideradas, pueden crear colapsos en el interior de los países en guerra que derrumba y derrota, no obstante haber ganado batallas sus Fuerzas Armadas.

Entendemos que la Economía de Guerra sólo puede estudiarse a través de la Movilización para la Defensa, como se viene haciendo en el extranjero, ya que de ella parten los datos básicos para el planteamiento del problema económico ante un conflicto.

Movilización.

La definiremos como la transformación de las energías y recursos nacionales, en unión de aquellos otros que puedan proporcionar los Estados amigos, en elementos de subsistencia y combate.

La movilización comporta una profunda crisis económica, menos intensa a medida que se tenga mejor estudiada y preparada. De forma improvisada puede resultar caótica, si cada cual se apodera de lo que cree le es indispensable para sobrevivir. Aun preparada y llevada a cabo con orden, es un proceso fundamentalmente dinámico, por las variantes que de forma continua se presentarían por nuevas necesidades no previsibles, entre ellas las derivadas de las posibles destrucciones del enemigo.

Estudiar los problemas complejos precisa diversas ordenaciones para clasificar los distintos fines a los que van dirigidos; así habrá distintos tipos de movilización, que producirán planes diferentes, resultantes de también variadas hipótesis en la presentación de un posible peligro nacional.

Siguiendo la línea expuesta, tendremos que separar y estudiar los planes de movilización para una guerra subversiva, para una guerra limitada, para una guerra generalizada y, por último, para una guerra atómica.

Estos planes los podemos catalogar de acuerdo con la escala de valoración que hacíamos en cuanto a la plurivalencia de los planes de que hablábamos en el artículo anterior, y con ello aclaramos que daríamos prioridad a los planes de movilización para hacer frente a una guerra atómica, por entender que una movilización para este tipo de guerra vale para las otras.

Después de esta primera clasificación, para seguir nuestra tarea será preciso hacer más divisiones, y así llegamos a que cada tipo de guerra nos plantea planes específicos, que es preciso estudiar de acuerdo con los objetivos a conseguir, en cada división fundamental que hacíamos primeramente; así iremos elaborando:

a) Planes para la Movilización Civil, que resultan los más difíciles, como más adelante veremos.

b) Planes para la Movilización de las Fuerzas Armadas, divididos a su vez en:

   b_1 Planes para la Movilización Militar.

   b_2 Planes para la Movilización Naval.

   b_3 Planes para la Movilización Aérea.

Una coordinación acertada de las necesidades que por separado produzcan los planes militar, naval y aéreo es lo que hemos denominado Plan para la Movilización de las Fuerzas Armadas, que produce un impacto fuerte en la Movilización Civil.

Pero aún la subdivisión expuesta no es suficiente; hemos de llegar a nuevos fraccionamientos según la intensidad requerida o prevista para las diversas hipótesis; en este sentido se pueden hacer planes parciales y totales, pero no consideramos acertada esta división. Concretando, diríamos se necesitan planes de movilización para cada tipo de guerra; éstos, divididos en civiles y militares, y después, considerar la intensidad que en su ejecución requiera cada caso, calculado cómo incide cada situación sobre los diversos sectores económicos y las interrelaciones entre ellos.

En pocas palabras, el estudio de una Movilización de la Defensa tiene una afi-

nidad con los que se realizan para un Plan de Desarrollo, la diferencia está en que, el primero, busca como finalidad alcanzar la máxima potencia defensiva de la nación, en su aspecto civil y militar, y el segundo, el bienestar. Antes de seguir adelante, debemos hacer otras definiciones.

Logística.

Se precisa, dado el concepto que generalmente tenemos de esta parte de la Ciencia Militar, distinguir las siguientes definiciones:

Logística Nacional.—La ordenación de los recursos tecnológicos, industriales, comerciales, de transporte, etc. para la obtención de medios de combate, después de considerar las necesidades de subsistencia de la población no empeñada en el esfuerzo de guerra.

Logística Militar.—La adquisición, distribución, acumulación de los elementos precisos para el combate de los componentes de las Fuerzas Armadas, en la doble corriente de abastecimiento y recuperación.

Método para el estudio de la movilización.

Renunciamos a tratar todos los problemas de una movilización. Hacerlo en detalle precisaría varios artículos, si hubiéramos de considerar el desdoblamiento de unidades militares, apropiación temporal (léase requisa) de buques, aviones, ferrocarriles, puertos y aeropuertos, vehículos y los sistemas que pensamos pudieran ser adecuados para cada caso.

Nos ceñimos a exponer algunas ideas dirigidas principalmente al material, es decir, hacia la Movilización industrial para las Fuerzas Armadas, sin otra pretensión que proponer una posible metodología.

Antes debemos exponer nuestra opinión sobre el problema expresado en el párrafo anterior. La movilización en sí es relativamente sencilla. Se complica hasta el límite por la cantidad de cosas que hay que considerar hasta contestar, *qué* se *necesita, dónde, cuánto, cómo y quién,* las puede proporcionar.

Hay técnicas indispensables para una movilización racional a las que frecuentemente no se les presta la atención debida en las Fuerzas militares. Su utilización y mayor desarrollo nos permitiría, en cambio, poder responder científicamente a las preguntas que anteriormente nos hemos formulado de ¿qué?, ¿dónde?, ¿cuánto? ¿quién?, etc.

Entre estas técnicas ocupan lugar señalado la Catalogación, Normalización, Mecanización, Inventario, Estadística, en algunos casos la Investigación Operativa. Muy de pasada trataremos de cada una de ellas buscando desmadejar el problema de la Movilización, aunque como venimos sosteniendo, de forma superficial.

Catalogación o el "qué".—Si tenemos un buen catálogo de todo lo que existe de material en cada Ejército, de lo que cada uno consume en su mantenimiento (repuestos), y en su utilización (abastecimiento), bien sean piezas, municiones, combustibles, vestuario, etc., es indiscutible que estos datos responden a lo que se necesita en paz, y, como consecuencia, *el que* necesitaríamos en guerra.

Catalogar todos los elementos que necesita un Estado supone relacionar millones de cosas. No es problema insoluble, la prueba es que Estados Unidos lo tienen resuelto, y que sepamos otros Estados también. Norteamérica cuenta con el «Catálogo Federal» voluminoso, de tal forma que, colocado en una librería, ocupa tanto espacio como nuestra Enciclopedia Espasa. Cedemos a la tentación de tratar del Catálogo total del Estado, nos vamos a referir solamente al catálogo militar.

Las naciones que forman la NATO han aceptado el sistema americano—nosotros también—, pero no vamos a extendernos en su estudio, entre otras razones por ser de todos conocido.

Si aplicamos el método del Catálogo Federal a nuestras cosas, resulta que cada pieza tiene un número de identificación, muy largo, en el cual figura, entre otros datos, si lo que tenemos es de procedencia nacional o extranjera, y país de procedencia, con lo que sacamos como primera consecuencia, la dependencia técnica de otros países, en cuanto a material militar se refiere.

La razón de la asignación de un número para la identificación de una «item» en fraseología americana, es fácil; si lo hiciéramos por palabras, una misma pieza podría ser, perno, eje, pasador, bulón, y aún faltarían muchos datos para describirlo. Un número largo nos dice todo lo que se refiere a la pieza, que además no puede ser otra.

La normalización depurando "el qué".—Supongamos que ya hemos logrado tener relacionados los varios millones de cosas, de «items», entonces observaríamos que posiblemente tenemos demasiados modelos de fusiles, por ejemplo, que algunos son viejos y que para otros no tenemos munición suficiente. La medida más prudente sería reducir el número de diversos fusiles o camiones, o motos, también aviones, etc. Entonces iríamos a definir «tipos» que debieran quedar. Esta es la fase primera de la normalización, y que como es conocido, se denomina consecuentemente tipificar.

Para esta variedad de tipos, en conjunto, aviones, aparatos de radio, fusiles, etcétera, y para cada uno de sus componentes habrá que determinar las condiciones de los mantenimientos (revisiones periódicas) y forma de realizarlas. Esta operación dará lugar a las *órdenes técnicas*, que aconsejarán, entre otras cosas, los plazos de recambios de los diversos elementos, componentes de cada conjunto.

Posteriormente habrá que fijar las condiciones y cualidades de sus materiales, dimensionado de cada pieza, tolerancias, pruebas a las que deben ser sometidas antes de su aceptación, dando lugar a las *especificaciones* que sustituyen, detallando características, a los antiguos pliegos de condiciones que servían para comprar, hoy desplazados por poco exigentes y no concretar lo suficiente las cualidades técnicas.

Ordenes técnicas y especificaciones van a proporcionarnos otra segunda orientación, que consiste en decirnos cuáles elementos de procedencia extranjera pueden o no ser nacionalizados, si así lo aconseja el volumen de su consumo como más tarde aclararemos.

Es decir, la Normalización «purga» el catálogo lo reduce y nos dice cómo hay que tratar y conservar cada pieza y cómo la podremos adquirir, y si es posible hacerlo en el mercado nacional.

Indudablemente en el catálogo de cada Ejército aparecerán muchos elementos, vehículos, piezas, vestuario, repuestos, etcétera, de uso común, por más de uno. Evitar la duplicación de catálogos no es difícil, un órgano superior debe coordinarlos de tal forma que lo que sea de uso indistinto tenga el mismo número de identificación, cuestión no difícil de resolver, ya que para ello sería suficiente que cada Ejército catalogase.

a) Su propio material específico, aviones, barcos, carros de combate, unos y otros coordinados en lo posible en cuanto a elementos componentes, tal vez comunes, como el electrónico, armamento, etc.

b) Que un Ejército elabore el catálogo de lo que más tiene o consume, y los otros se ajusten a los datos de identificación que haya dado el Ejército al que se le confiere la misión.

Aún no sería suficiente. Se precisaría poner el catálogo nacional, de acuerdo con el vigente en las Fuerzas Armadas de los países coaligados o amigos. En la NATO existe una oficina para esta misión. De este modo, todos los países hablan el mismo idioma para designar el material, su número de identificación y así al pedir apoyo logístico o abastecimientos, por ejemplo, de municiones de 7,92 bastaría hacerlo por su número de catálogo y solicitar la cantidad requerida.

Mecanización.—El lector fácilmente habrá llegado descorazonado a la conclusión de que es tal el volumen de cosas «items» a considerar y manejar, que hacerlo casi resulta imposible. Miles de personas trabajando producirían datos y resultados con lentitud. Venimos sosteniendo que el problema no es demasiado complicado y, en efecto, se simplifica si se cuenta con las ayudas necesarias para la tarea que se facilita mediante el empleo de personas (programadores) y buenos equipos de máquinas electrónicas.

Solo hacemos mención a la ayuda que puede lograrse con una buena mecanización.

Inventario.—Elaborado el catálogo, la fase siguiente sería imprimirlo, dando en él como dato el número de identificación y una somera ayuda descriptiva. El catálogo lo repartiríamos con profusión, para preguntar a cada Unidad, Base, Parque, Dependencias, etc., *qué* es lo que tiene del catálogo, *en qué cantidad, precio por unidad y valor en dinero de lo que conserva.*

Si establecemos una fecha para cerrar el inventario y después lo mantenemos al día, problema no difícil—ya que el sistema de mecanización puede conectarse con la red de transmisiones—, iremos registrando los consumos semanales, mensuales, semestrales, y anuales para una intensidad marcada de movimiento del material, y si se estima el necesario para caso de guerra, podremos deducir qué cantidad precisaríamos, ante esta contingencia, *el cuanto* en caso de conflicto, a la vez que conociendo el tiempo que se tarda en adquirirlo, deduciríamos la anticipación requerida para solicitar su reposición, y con ello la cantidad mínima y máxima que debemos tener en inventario, como stocks o reserva (los niveles de existencia).

Este problema lo resuelven todos los días las empresas privadas, aunque en menor volumen por ser menor la variedad de cosas que manejan, pero la realidad es que se resuelve; si se le presta a la cuestión el suficiente interés y se asignan los medios requeridos de personal, máquinas, transmisiones, etc.

Por ahora, en nuestro proceso, sabemos *dónde* están las cosas (el inventario de cada Unidad, Parque), *cuánto* debemos tener y qué consumimos, nos falta contestar *dónde* podremos lograrlo.

Nuevo catálogo.—Esta vez es de fabricantes y abastecedores. Es evidente que el que facilite los elementos precisos en paz lo podrá hacer en guerra, pero antes habrá que establecer unas premisas.

1.ª No debemos tener un solo proveedor, pues en caso de conflicto, y ante una posible destrucción de su planta o establecimiento, nos encontraríamos con que habríamos perdido toda posibilidad de contacto con el problema y de lograr el objeto requerido.

2.ª Debemos examinar qué es lo máximo que podemos fabricar en el país, sin recurrir al bloque, coalición o amigos, dándole a esta cuestión tanta mayor importancia, cuando la posible reacción defensiva propia encontrase poco ambiente internacional y no fuera posible obtener facilidades en las reposiciones.

Lo que podamos y debamos fabricar y conseguir en el país, producirá el impulso de nuestras técnicas, ahorrará royaltys y patentes, fomentando en algunos aspectos la investigación aplicada.

Es sencillo deducir de lo que llevamos expuesto, que el «engancharse» en un bloque encierra la seria servidumbre, de no poder salir de él fácilmente. Todo el sistema logístico queda implicado en el del bloque y, buscar material en otro, obligaría a plantear el problema del abastecimiento desde su iniciación y aceptar la ayuda total del sistema logístico de la nueva coalición, que plantearía cuestiones de idioma, nuevos catálogos, nuevos modelos de máquinas electrónicas, nuevas identificaciones del material, etc. Por eso resulta complicada la "bigamia" de los que pretenden lograr material simultáneamente de dos o más alianzas.

Hay que seguir con el *dónde* después de considerar las premisas anteriores sobre la diversidad de proveedores de los que conseguir los materiales. Para ello, confeccionamos nuestro catálogo de proveedores como veníamos diciendo y subsidiarios de los primeros. Preparamos *unas visitas* a las plantas industriales, con unos programas *de preguntas*, mucho más detallados de los que aquí exponemos, ya que los dejamos reducidos a lo imprescindible para seguir la secuencia de nuestro tema.

Pregunta 1.ª Cuál es su producción total de cada uno de sus artículos o elementos, y a qué límite máximo podría llegar.

Pregunta 2.ª Cómo distribuye su producción cuando pasa a atender necesidades civiles, cuanto a las militares y dentro de éstas, qué parte corresponde a cada Ejército.

La respuesta a las preguntas primera y

segunda nos indicaría hasta cuánto se podría forzar la producción y en qué proporción habría que orientarla, bien hacia el Sector civil o militar y en este último aspecto lo que se podría asignar a cada Ejército. Claro está, que lo asignado al Sector civil experimentaría una notable reducción, pues todo aquello que supusiera comodidad o capitalización aún en el plano familiar, debe de desecharse en el estudio de una movilización.

La asignación posterior de la producción a cada Ejército deberá hacerse por un órgano de coordinación, el Alto Estado Mayor, en nuestro caso o el Ministerio de Defensa, en otros países.

Pregunta 3.ª Para obtener la producción del *qué*, y *en cuánto* y *en qué tiempo*, cuáles serían las necesidades complementarias.

a) En personal Técnico-Administrativo, cualificado—sin especializar—, clasificado en masculino y femenino.

b) Qué personal de la planta sería afectado por la Movilización de las Fuerzas Armadas, y en cuánto afectaría su disminución a la producción total. Del balance entre a) y b) y para cada *qué* y *el cuánto*, se establecería lo que debería completarse por el *Ministerio del Trabajo* de personal en edad no movilizable, ocupado en otras actividades, no adecuadas a la movilización y tampoco afectado por la incorporación a los Ejércitos.

Pregunta 4.ª Cómo obtienen las materias primas, sean de procedencia nacional o extranjera. Este problema plantea otros secundarios, tales como:

a) Intensificar la obtención de materias primas a cargo del Ministerio de Industria y en la cuantía precisa, lo que a su vez le llevaría al citado Ministerio a considerar para sí cuanto se expone en la pregunta tercera.

b) Ocurre de hecho que algunas materias primas no son nacionales en la cantidad o calidad requerida en caso de movilización, o que no se producen en el país. A estas las bautizamos con el nombre de «Materias primas estratégicas.» Otras materias primas se podrían obtener en exceso, las que se ofrecerían a disposición de los países coaligados, por formar parte de su catálogo de «materias primas estratégicas», en iguales modalidades a las consignadas para nuestro caso. Aquí entra en funciones de Defensa el Ministerio de Comercio, no autorizando su exportación aún en tiempo de paz a los posibles enemigos de lo que para ellos son materias estratégicas, a la vez que estableciendo sistemas de intercambio entre los amigos.

El problema del déficit de nuestras materias primas estratégicas tiene su tratamiento, puede ser, crear stocks con la doble finalidad de servir para el caso de una movilización a la vez que en paz, de reguladores de los precios del mercado.

El tratamiento de este problema promueve la investigación en busca de sustitutivos.

Otra solución posible pudiera ser negociar la buena disposición de algunos gobiernos que las pudieran facilitar de forma segura, tanto más necesario cuanto que nuestra posible reacción defensiva fuera vista con poca simpatía en las Organizaciones Internacionales, aunque no ofrece garantías en los embarques de mercancías por embargos, huelgas en estaciones y puertos, promovidos por entidades ajenas a los gobiernos.

Pregunta 5.ª Cómo lograr la maquinaria complementaria para alcanzar las producciones demandadas.

Este problema tiene también su posible tratamiento. Por supuesto, no puede pensarse al llegar a la movilización en desmontar máquinas de alguna planta para instalar nuevos talleres o incrementar la maquinaria de una industria a base de trasplantes. Sólo en pequeñas proporciones es posible movilizar la maquinaria. La guerra moderna plantea inmediatamente la reposición de elementos de combate y éstos no pueden esperar a la producción de nuevas fábricas montadas con maquinaria sobrante. Lo movilización hay que plantearla a base de reducir al mínimo su *tiempo de estructura* del que hemos hablado, y para lograrlo será preciso de nuevo que la má-

quina esté instalada en el lugar de producción, bajo dos variantes económicas.

a) Su adquisición por la industria afectada desde tiempo de paz, aceptando las Fuerzas Armadas un sobreprecio en las compras, que sirvan para la amortización de la inversión realizada por parte de la empresa interesada.

b) Entregar a las industrias la maquinaria por cuenta del organismo responsable de la movilización, abonando la empresa una prima de alquiler, cada vez que la incluya en su circuito de producción, durante el tiempo de paz.

La respuesta a esta pregunta implica también al Ministerio de Industria para aquellas plantas no militares, pero que afecten a la Defensa.

Pregunta 6.ª Cómo hacer frente a las necesidades monetarias que aumentarán en unas industrias como consecuencia de la intensificación de la producción.

Es evidente que, un nuevo balance entre las industrias que habrían de parar o reducir su ritmo y las que lo aumentarían, no por diferencia aproximadamente el aumento o de las necesidades monetarias, implicando en ello al Ministerio de Hacienda, en la solución de este complicado problema, que *sin abordar* podría producir los primeros efectos de inflación.

Pregunta 7.ª Qué tipo y cantidad de energía precisaría.

Nuevo problema para el Ministerio de Industria hasta llegar a la nueva redistribución.

La gran dimensión del problema de la Movilización puede apreciarse cuando se piensa que es preciso atender a necesidades sanitarias, de formación profesional acelerada, de abastecimientos en general, de las necesidades de alimentar a la población, de las necesidades también de cemento, acero, vehículos de todas clases, etcétera, con lo que implicamos con cada uno de los requerimientos a otras técnicas y un nuevo Organismo del Estado que debe buscar soluciones, por eso decíamos al principio, era más complicado el problema de la Movilización Civil.

La estadística.

Un buen sistema de mecanización nos permite, además de reunir y almacenar millones de datos, su posible resumen en el tiempo, bien sea durante períodos semanales, mensuales, semestrales, etc. Un buen sistema de mecanización nos va dejando como *subproducto* (valga la expresión, aunque no muy correcta) de abundante estadística.

La ayuda que la ciencia estadística proporciona para la investigación y control de la organización es de todos conocida. Con su auxilio podríamos aquilatar a través del tiempo; si los niveles establecidos han sido correctos y si nuestras previsiones de todo orden han sido rigurosamente establecidas, además de controlar las metas que se vayan logrando.

Conoceríamos nuestros consumos que, bien manejados y con los datos que la estadística vaya recogiendo, se establecerían índices y «ratios» para deducir otras consecuencias sobre necesidades presupuestadas por hombre, vehículo, avión, rendimientos, todos ellos en consideración a las posibilidades de los recursos empleados o por utilizar.

Pero todavía no sería suficiente. Venimos pretendiendo demostrar que si bien es cierto que el planteamiento de una movilización no es problema técnicamente difícil, lo es en cuanto a sus dimensiones, originadas por las precisiones de detalle.

Si hablamos de racionamientos alimenticios, es necesario llegar a la familia y si hablamos de materiales se precisa llegar a saber cada componente de los miles de piezas y objetos terminados que de nuevo precisamos, todo ello en la variedad millonaria de lo que se considera requerido por las Fuerzas Armadas.

A la vez en una movilización nacional, tendríamos que estimar las atenciones de la población civil y así, cosa por cosa, cómo se va satisfaciendo cada necesidad, qué es lo que nos falta y qué nos sobra, para ajustar nuevos planes en el conjunto de la coalición, deduciendo lo que se puede ceder, recibir o acumular como reservas, en tanto puedan restablecerse las comunicaciones.

Economía de la movilización.

Llegamos al planteamiento de esta pregunta: En términos generales, ¿qué recursos globales pone la economía al servicio de la movilización?

Para contestar, también en términos generales, las demandas que aquélla solicita. Resumiríamos que, por la catalogación sabemos *el qué*, la normalización nos lo ha depurado en cuanto a variedades. El inventario nos ha contestado *en dónde* y *cuánto* tenemos y necesitamos. Por los primeros tanteos de la movilización hemos sabido *quién lo produce* y *cómo*, materias primas, energía, maquinaria que nos son precisos y cómo los diversos abastecedores atenderían a las necesidades de la población civil no afectada por el esfuerzo de guerra, necesidades de las Fuerzas Armadas y qué tanto por ciento dedicarán a cada una de ellas dentro de las posibilidades generales y particulares de cada Ejército.

También habíamos deducido los posibles consumos de elementos militares, incrementando los de paz, según la intensidad de empleo del material, sus posibles pérdidas y reposiciones.

También habíamos establecido cuáles serían los elementos que encontraríamos, bien por la producción del país y cuáles serían los que precisaríamos como reserva. Nos queda ahora el estudio económico de la movilización.

Todos nuestros lectores saben que, en economía, la producción total se divide en sectores, así tendríamos un sector agrario, subdividido en cereales, sus clases, maderas, fibras textiles, Sector Minería que comprendería los distintos minerales de hierro, cobre, cinc, estaño, plomo, etcétera. Añadiríamos las industrias metalúrgicas, etc., y para no ampliar más la cuestión, ya que nuestra idea es sólo describir los procesos de la movilización, demos por terminada aquí la enunciación de este problema que nos lleva a producir un inmenso estadillo, no tampoco demasiado difícil de elaborar mediante una buena mecanización.

Creemos no es difícil interpretarlo. La dificultad está en llenarlo. Para el logro se precisa poner en ejercicio una fuerte dosis de tenacidad y la buena colaboración de todos. (Cuadro núm. 1.)

Para llenar el cuadro sumaríamos el resultado de las visitas realizadas por cada Ejército. En el caso del Aire, por la zonas territoriales de Industria. Así tendríamos el total de las materias primas y del sector de procedencia, totales de energía y procedencia del sector (eléctrico, combustibles para las industrias, etc). Como repetimos más adelante, cuanto más detallados sean los datos que tengamos sobre las producciones de la mayor cantidad de sectores y más completo sea el programa de preguntas a los abastecedores, más completo será el contenido del cuadro.

Cuadro núm. 1

CUADRO DEL TOTAL DE NECESIDADES Y PRODUCCIONES (POSIBILIDADES)

SECTOR PRODUCTOR	FUERZAS AEREAS		MARINA		EJERCITO		NECESIDADES CIVILES		AYUDAS COALICION	
	Economía del país	Reservas e import.	Economía del país	Reservas e import.	Economía del país	Reservas e import.	Economía del país	Reservas e import.	Exceso	Defecto e import.
1. Sector agrícola.	X		X		X		X			X
2. Cereales										
3. Maderas	X		X		X		X			X
4. Textiles, etc. ...	X		X		X		X			
5. Sector minero..										
6. Hierro	X		X		X		X		X	X
7. Cobre	X		X		X		X		X	
8. Plomo, etc.	X		X		X		X			
9. Transformados metálicos										
200 (1).										

De la misma forma tendrían que proceder los otros Ejércitos Tierra y Mar. Más complejo y trabajoso sería lo relacionado con la población civil, que nos limitamos a consignarlo nada más.

Al final tendríamos lo que cada Ejército demandaría de la producción de los diferentes sectores y lo que se calculase como preciso debiera tener cada uno, repartido entre sus abastecedores, como reserva para caso de que se ordenase la movilización, pasar de las producciones de paz a guerra.

Como podrán apreciar nuestros lectores, el cuadro número 1, en general, marca una primera aproximación que hay que completar para ello las columnas de Fuerzas Aéreas, Terrestres y Navales, habría que expansionarlas en cada elemento que precisamos, haciendo para ello, y a modo de ejemplo, el cuadro número 2, para el Ejército de Tierra, en el que sus necesidades vienen consignadas en fusiles, municiones, etc. y lo que tomaría de cada para cada tipo de arma o elemento en cuanto dependemos del exterior, orientándonos en cuanto a la política de sustitutivos e incluso a desechar algún elemento por no ser adecuado a nuestra economía de guerra.

El cuadro número 2 es solamente un ejemplo para seguir nuestro razonamiento. Tendríamos que repetir otros cuadros para las necesidades de Marina y Aire, apropiados a cada uno de ellos, e igualmente con el detalle que fuera preciso, insistiendo que el reconocimiento del balance entre posibilidades y necesidades sería tanto más completo cuanto más detallada fuese la casilla in-put en las diferentes clases de producciones dentro de cada sector y en los out-put mayor cantidad de «items» o cosas, como ya anteriormente hemos dicho.

Nos queda por aclarar como explicación de los cuadros.

1.º Lo que hemos dado en llamar in-put es lo que tomamos de cada sector productivo.

2.º Lo que obtendríamos en elementos terminados de subsistencias, vestuario, armas, armamentos, etc. es lo que llamamos out-put producción neta, para utilización militar y necesidades civiles.

Estos cuadros in-put out-put tienen un ligero parecido a las tablas in-put, pero no pueden considerarse como tales tablas,

Cuadro núm. 2

CUADRO IN-PUT OUT-PUT PARA EL EJERCITO DE TIERRA

SECTOR PRODUCTOR IN-PUT	Fusiles	Municiones	Ametralladoras	Cañones	PROYECTILES CAÑON			TOTALES
					Calibre	Calibre	Calibre	
Sector agrícola	X							Z
Sector minero	X	X						Z
Sector metalúrgico ...	X	X	X	X	X	X		Z
Sector químico	X	X	X	X	X	X		Z
TOTALES OUT-PUT.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Z

Sector productivo para las fabricaciones. La primera conclusión que de su estudio se obtendría, sería orientación sobre qué clase de elemento sería más fácil obtener en mayores producciones. Otra conclusión que se deducirá del cuadro número 1 sería sobrantes y defectos, que ofreceríamos al aliado y si es en menos, tendríamos que compensar con importaciones y reservas.

Para las importaciones volveríamos a repetir el cuadro, de ellas nos indicaría

muy alejados de la concepción de estas últimas. Se trata de dar una idea de la mecánica del problema. Lo dicho sirve, insistimos, para dar una noción de cómo interpretamos sería posible hacer el estudio de la movilización de los recursos.

Los cuadros y estados anteriores nos dan el resumen global del balance de necesidades y posibilidades nacionales, pero aún no sería suficiente.

Habíamos dicho anteriormente que no era aconsejable tener un solo proveedor para un artículo determinado, y así proponíamos que en lo posible se tuvieran varios, desde el tiempo de paz, *desplegados*, por así decirlo, dentro de la configuración geográfica del territorio. Este consejo es más necesario tenerlo en cuenta cuando se toma en consideración las grandes zonas de destrucción que un agente termonuclear puede producir. Hacer frente a esta contingencia es también previsible, mediante otro nuevo cuadro de dispersión de recursos por el territorio, como el que seguidamente exponemos, y que en sí no es cosa diferente a los cuadros in-put, out-put, anteriores. Encierra este cuadro número 3 como novedad las necesidades y producciones obtenidas, dentro de diversas áreas regionales, como puede apreciarse en forma indicativa y que resulta de fácil interpretación. En el mismo se consigna por regiones lo que cada una recibe de las demás y lo que puede producir en elementos de guerra, de acuerdo con la definición que en un principio hacíamos de Logística Nacional y Militar.

Como aclaración diremos, rogando perdonen los lectores la insistencia, que, el cuadro tendría más validez a medida que aumente el número de conceptos dentro de cada sector en el in-put, y también el mayor número de elementos, items o cosas terminadas en el out-put.

Estudiando el cuadro número 3 sacaríamos varias conclusiones, tales como:

a) Capacidad de producciones y necesidades por regiones.

b) Lo que cada Región debe recibir de otra, que nos permitirá una primera aproximación al problema de los transportes interiores.

c) Lo que cada Región puede recibir directamente del exterior, a través de transportes terrestres, marítimos y aéreos (importaciones).

Cuadro núm. 3

CUADRO DE NECESIDADES Y PRODUCCION REGIONAL POSIBLE.—CASTILLA LA NUEVA

IN-PUT			TOTAL IN-PUT	OUT-PUT																TOTALES
De Galicia	De Cataluña	De Vascong.		EJERCITO TIERRA						MARINA				AIRE			Necesidades Civiles			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	
Sector 1	Sector 1	Sector 1	Sector 1	X		X		X		X		X	X	X		X			X	2_1
Sector 2	Sector 2	Sector 2	Sector 2		X		X	X		X	X		X				X			2_2
Sector 3	Sector 3	Sector 3	Sector 3	X	X					X	X	X			X					2_3
3_1	3_1	3_1	3_1	X	X	X	X	X		X	X	X				X	X		X	4_4
3_2	3_2	3_2	3_2	X	X		X				X	X	X	X	X					2_5
Sector 4	Sector 4	Sector 4	Sector 4	X																
Sector 5	Sector 5	Sector 5	Sector 5	X		X		X		X			X			X	X	X	X	2_6
					X		X			X			X			X	X		X	2_7
					X		X			X	X		X							2_8
									X	X	X		X					X	X	2_9
Sec. 200	Sec. 200	Sec. 200	Sec. 200																	

TOTAL OUT-PUT ..... Y Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 Y_7 Y_8 Y_9 Y_{10} Y_{11} Y_{12} Y_{13} Y_{14} Y_{15}

1. Fusiles.—2. Cartuchería.—3. Ametralladoras.—4. Cañones.—5. Proyectiles.—6. Morteros, etc.—7. Planchas.—8. Radios.—9. Pertrechos.—10. Telémetros, etc.—11. Instrumentos de a bordo.—12. Hélices.—13. Rotores helicóptero, etc.—14. Material sanitario, contadores radiactividad, transistores.

d) La capacidad de resistencia por regiones en caso de invasión o corte de comunicaciones.

e) En qué medida cada Región tiene capacidad para defenderse y en cuánto la Defensa Nacional y Fuerzas Armadas dependen de cada una de ellas.

Los resultados finales de la combinación de los cuadros serían:

1.º Saber cuáles serían nuestras necesidades que tendríamos que compensar procedente del exterior, las que podríamos ceder para calcular las variaciones que en la importación y exportación experimentaría nuestra economía de tiempo de paz, estimación que no resulta procedente hacerla por impresiones de momento, y que rigurosamente sólo puede formularse después de un estudio detallado de la movilización.

2.º La complementación de las economís de guerra de la coalición. Es bien cierto que pasaron los tiempos de pretendida autarquía en paz, y en la actualidad es imposible pensar en aquélla para la economía de guerra.

3.º Permite iniciar un plan de Logística Nacional y de él derivar el plan de transporte nacional y en el conjunto de la coalición.

4.º Permite marcar el límite máximo del esfuerzo de guerra de cada nación por separado y en el conjunto, de acuerdo con sus déficits y sobrantes.

Es indudable que, de los datos que los cuadros proporcionan, del análisis de los mismos, y considerando las interrelaciones entre necesidades y posibilidades, se desprenden los grandes horizontes para la «gimnasia mental» que puede practicarse estudiando los problemas de movilización.

Un juego de la guerra, que es curioso, pero triste.

De todos los militares es conocido el juego de la guerra, que se utiliza con frecuencia en los supuestos tácticos, militares, navales y de los que se obtienen importantes enseñanzas.

Los Estados Mayores de la Defensa Nacional tienen también su juego de la guerra, pero es más triste, ya que en él se hacen intervenir posibles víctimas y destrucciones.

En los Estados Mayores de la Defensa Nacional figuran unas secciones denominadas «Evaluación de daños». Su cometido es determinar en cuántos disminuirán las producciones en caso de que el enemigo llevase a cabo la destrucción de una ciudad y ahora con la acción de los agentes atómicos de una posible zona.

De este juego, aplicando a las variantes la investigación operativa, se puede deducir:

a) Las víctimas y destrucciones.

b) Lo que deja de producir en cada supuesto para el esfuerzo de guerra.

c) Lo que habría que dejar de abastecer in-put, a los diversos sectores de la producción, por regiones, ya que neutralizadas no podrían, a su vez, producir.

d) Los socorros que sería preciso enviarlos para su supervivencia y por qué medios de transporte (generalmente el aéreo, por serlo más probable que su sistema de comunicaciones terrestres quedase destruído o interceptado), o por mar a las ciudades del litoral.

e) En cuanto seguiría siendo posible la continuación del esfuerzo de guerra a base de, como decíamos en otro artículo, la radio, el fusil, la guerrilla, en una palabra; también los requerimientos en cuanto a los abastecimientos para mantener la guerra irregular, los cuales, y dentro de las posibilidades remanentes, habría de hacerse por vía aérea.

Iguales supuestos hacen las Secciones de Evaluación de daños, sobre los que sufriría el enemigo bajo diversas hipótesis y en la relación entre los propios y los sufridos por el enemigo, estaría la relación de *vulnerabilidad* entre los posibles beligerantes.

CUADRO PROCESO DE UNA MOVILIZACION INDUSTRIAL

Cuadro núm. 4

PASOS	OPERACION	TECNICAS	RESULTADO QUE SE ESPERA PUNTOS CLAVE
1.º	Catalogación de material.	Catalogación y mecanización	Conocer que se necesita.
2.º	Normalización.	Normalización.	Disminuir tipos. Fijar condiciones. Depurar el catálogo.
3.º	Confeccionar el catálogo e imprimirlo.	Mecanización.	
4.º	Distribuir el catálogo.		
5.º	Confección del inventario.	Mecanización.	Existencias, dónde se encuentran y en qué cantidades (cuánto).
6.º	Mantener el inventario al día.	Mecanización.	Conocer consumos y determinar niveles (cuánto y dónde).
7.º	Determinar consumos de guerra.	Mecanización.	Alteración de los niveles por esta circunstancia. Producciones nacionalizadas, para determinar el cuánto para guerra.
8.º	Corrección de consumos.	Estadística.	Fijar reservas y repuestos.
9.º	Catálogo de fabricante de cada Ejército.	Mecanización.	Quiénes son los abastecedores.
10	Características de las plantas de los abastecedores.	Visita por cada Ejército. Organización industrial.	Conocer las plantas y sus necesidades y producciones en paz. Conocer las plantas y sus necesidades y posibles producciones en guerra.
11	Totalización de necesidades de las plantas visitadas para determinados consumos de cada Ejército, y % de la producción que estima necesario.	Mecanización y organización industrial.	De personal ..... Ministerio de Trabajo. De materias primas. Ministerio de Industria y Ministerio de Comercio. De maquinaria ..... Ministerio de Industria. De dinero ..... Ministerio de Hacienda. Determinar «stocks». Materias primas estratégicas.
12	Totalización de necesidades nacionales. Tallas In-Put, Out-Put.	Mecanización. Económicas.	Coordinación de la Defensa.
13	Alteraciones In-Put, Out-Put introducidas por la movilización.	Mecanización. Económicas.	Nuevas distribuciones entre los diferentes sectores nacionales. Estudio de la Defensa.
14	Tablas In-Put, Out-Put Regionales.	Mecanización. Económicas.	Distribución de recursos entre regiones. Sistema de transporte. Estudios de la Defensa.
15	Evaluación de daños.	Juego de la guerra y mecanización.	Determinar posibilidades para el esfuerzo de guerra. Como consecuencia acciones enemigas. Reducto nacional. (Determinación posible área.)
16	Determinación de ayudas y recuperación.	Juego de la guerra y mecanización.	Preparar los medios adecuados.
17	Fin victorioso de la guerra.	Descanso a las máquinas durante unos días y ajuste a la nueva economía de paz.	Fiestas y felicidad.
18		Desmovilización.	Análisis de lo realizado para deducir enseñanzas.

Defensa civil y movilización civil.

Vamos llegando al final de este artículo, pero antes quisiéramos presentar otra necesidad. Todos sabemos lo que el concepto de Defensa Civil implica. En paz la ayuda a la población, en caso de catástrofe o calamidades públicas. En tiempo de guerra supone además la evacuación de centros urbanos, dispersión de la población, protección de los centros urbanos, protección de la población, protección de los centros de trabajo, etc. Por lo que venimos exponiendo, la Movilización de la Defensa debe tener sus planes de producción, de reparto de mano de obra, de energía, de materias primas, y fácilmente se comprende la necesidad de que no puedan marchar por separado los organismos rectores de la Defensa Civil y de la Movilización y como, por el contrario, los planes de una y otra deben ser completamente coordinados.

Así en los Estados Mayores de la Defensa Nacional constituídos por militares y civiles, asignados unas veces al propio Ministro de la Defensa y en otros países al Presidente del Gobierno, figuran organismos con nombres parecidos a este que enunciamos *¿División?, ¿Oficina?, etc. para la Movilización y Defensa Civil* que funden en una misma entidad las dos organizaciones cuyos cometidos hemos citado.

Interpretamos es imperiosa la necesidad de su constitución, que no importa que al principio de su labor sea poco eficiente, ya que su tarea es muy compleja y difícil, pero que es necesario iniciar, pues aún deficiente en su principio puede ser beneficiosa, como ahorrar cientos de vidas sin desorganizar la movilización y el esfuerzo de guerra.

Conocemos algunas publicaciones de la labor de la Oficina de la Movilización y Defensa Civil en los Estados Unidos (libro verde que publica anualmente), en las que se recogen los planes y desarrollo alcanzados en la Movilización de los Ministerios Civiles (en nuestro idioma) del Trabajo, Sanidad, Transporte, etc., y que se analizan en las publicaciones citadas. En estos libros se aprecia la dificultad de una Movilización Nacional, sobre todo del sector civil de las interdependencias, pero sin duda proporcionan el conocimiento de los riesgos de una guerra y las posibilidades de triunfar sobre un enemigo, aunque sea enarbolando la bandera triunfante sobre montones de ruinas.

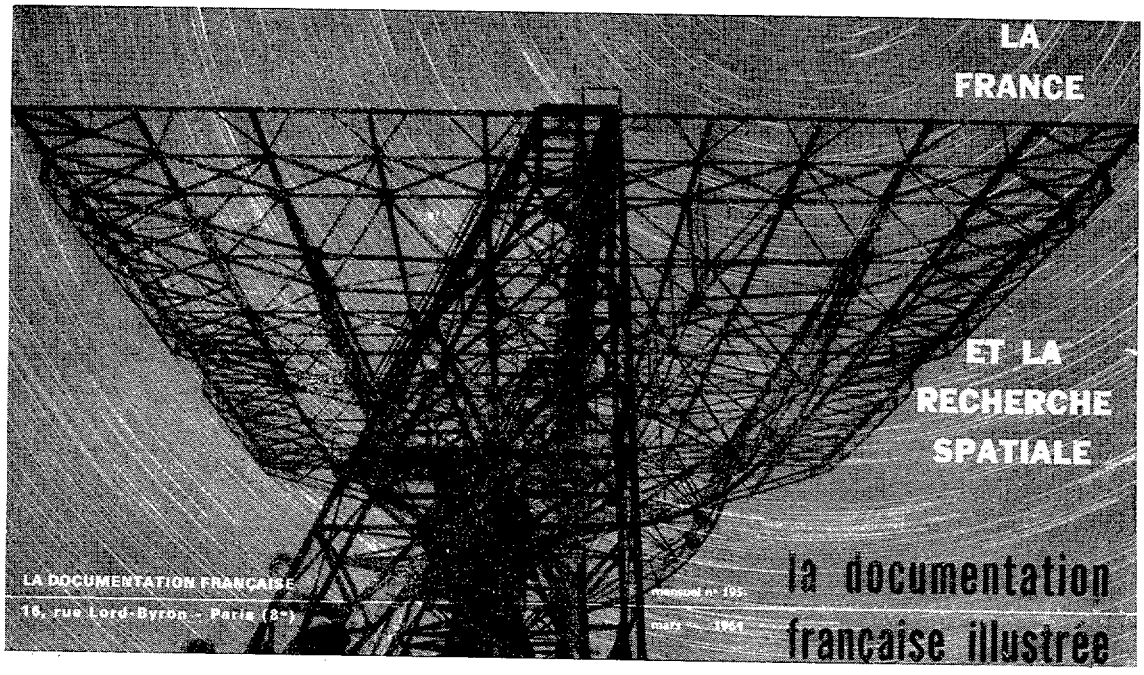
Conclusión.

Hemos pretendido demostrar cómo técnicas a las que damos poca importancia, tales como la catalogación, normalización, estadística, inventario, son básicas para el problema de la movilización. Mediante el cuadro núm. 4 puede verse la secuencia del problema de forma solamente aproximada.

La Defensa requiere, en su planteamiento, muchos organismos, suficientemente dotados de personal. La Defensa requiere, como cualquier otra actividad, organización y burocracia, tanto más cuanto más detalladamente se tenga estudiada; en nuestro caso, la Movilización. Pero no hay motivo para alarmarse ante el crecimiento burocrático que la Movilización plantea, ya que el aumento de aquélla es general en todas las actividades, a medida que los problemas son más complejos, lo que hace cada vez más necesaria grandes cantidades de datos para lograr mejores informaciones y decisiones, y esto crea, indudablemente, mayor número de personas observando los fenómenos.

Por otra parte, lo que se invierta en gastos de movilización es rentable. Ayuda a conocer la propia economía, puede proporcionar beneficios, entre otros los derivados de todas las adquisiciones del Estado, y orientar la investigación técnica aplicada.

Insistimos en el mismo punto de vista que venimos manteniendo. La Defensa contra la agresión atómica prepara, contra cualquier otro tipo de agresión, y debe dedicarse atención preferente. Para esta preparación es precisa una gran actividad intelectual de planificación y trabajo, a la que dedicarse civiles y militares, trabajando en conjunto en las diversas entidades oficiales y privadas de la nación.



LA INVESTIGACION ESPACIAL EN FRANCIA

Por la traducción, extracto y consideraciones
ANTONIO DE RUEDA Y URETA

Dos números de la publicación del país vecino «La documentación francesa ilustrada», por la amabilidad del Teniente Coronel Agregado Aéreo a la Embajada de Francia en Madrid, han llegado últimamente a nuestro poder; el uno trata de la *defensa nacional*, y por el interés que nos pareció que podía tener para nuestros lectores, ya lo comentamos en el número 291, del mes de febrero, en nuestra Revista. Hoy nos ha parecido oportuno referirnos al que trata de *la investigación espacial* en Francia.

Lo primero que salta a la vista al leer esa información, es el enorme esfuerzo que tan meritoriamente está haciendo el Gobierno francés. Si en aquella otra publicación relativa a la defensa y al tratar de la posesión de las armas nucleares masivas, dejaron traslucir con toda franqueza su opinión militar de que la nación que no las poseyese plenamente (aunque no fuera en competencia con los dos colosos mundiales) no podía aspirar a entrar en el cerrado «club atómico» ni a ser considerada primera potencia militar, también aquí (aunque no lo digan) se ve un contenido supuesto en esos esfuerzos de pretender con gran patriotismo y en ese terreno científico-espacial el ser contada, asimismo, entre las naciones de primera fila. Lo consiga en una gran escala o en otra más modesta, el hecho de intentarlo y no quedar totalmente fuera y ajena a tales intereses y aspiraciones de la ciencia y la técnica modernas, merece toda clase de plácemes, e incluso ser por otras naciones más modestas económicamente imitada hasta donde sea posible (si ese

límite no fuera a resultar tan ridículo como inútil). Egipto está haciendo sus «pinitos» espaciales y científicos (según nos parece) con vista más a prestigiarse entre los demás países de la RAU que con intenciones más ambiciosas, y valiéndose de técnicos alemanes. Pero así empezaron los ruso-soviéticos, y luego se independizaron y superaron aquella ayuda extranjera inicial, tanto en sabios y científicos como en ingenieros y especialistas.

Pasemos, pues, a comentar lo que en esa publicación hemos leído:

Empieza recordando que el preludio de la conquista del espacio exterior fué la conquista del aire y que ella tuvo franceses por pioneros. Recuerda que el 5 de junio de 1783 los hermanos Montgolfier lanzaron el primer aerostato, y que en 21 de noviembre de aquel mismo año tuvo lugar la primera ascención tripulada por Pilatre de Rozier y d'Arlandes. Que en 1785 Blanchard cruzó por primera vez en globo el canal de la Mancha; y que en 1804 Gay Lussac en su aerostato exploró la alta atmósfera.

En 1894, Renard y Krebs lograron fabricar el primer «dirigible», que pudo efectuar un recorrido en circuito cerrado.

En el dominio de la aviación (los más pesados que el aire), nos recuerdan que Penard en 1872 logró hacer volar un modelo reducido. El 14 de octubre de 1897, Clement Ader, de quien no hace mucho y con bastante extensión nos hemos ocupado en esta REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA española, logró despegar por primera vez pilotando un avión de su propia invención propulsado por un motor de vapor. Y en 12 de noviembre de 1907, sobre la explanada de Bagatelle, Santos Dumont en un mismo vuelo, estableció los récords mundiales de velocidad, distancia, altura y duración. Maurice Farman, en 1908, circunvaló el primer kilómetro en circuito cerrado. Más modernamente se verificaron las primeras travesías que empiezan a merecer el nombre de marítimas. Bleriot atraviesa en avión, por primera vez, el canal de la Mancha, en 1909; y Garros, en 1913, atravesó el Mediterráneo.

Tras dejar ese introito, empiezan a ocuparse en este facsímil francés de sus iniciaciones en lo espacial; objeto principal de estas consideraciones que hoy nos ocupan.

Veamos como arrancan estas consideraciones: «Si las dos principales potencias mundiales afectan a la conquista del cosmos sumas importantísimas, es esencialmente porque se dan cuenta que la exploración e investigación espacial constituye un extraordinario motor de progreso científico y tecnológico.»

Es cierto. Los Estados Unidos de Norteamérica vienen consagrando a la exploración espacial consignaciones nunca inferiores al 5 por 100 de su presupuesto nacional, y el esfuerzo de la U. R. S. S. no es menor. Claro que, además, se trata de una competencia entre ambas, de prestigio y poder, una fase de la «guerra fría»...

Es demasiado nuevo y demasiado desconocido, todavía, el medio en que tienen que lograrse estos éxitos. La técnica, además, está recién nacida y la prisa de la competencia (en esa «guerra fría»), no ha permitido esperar a «cocer bien el potaje» antes de presentarlo a la mesa para «comérselo». De ahí, la principal razón de muchos de los fracasos. Pero recordemos aquel refrán que dice «el que tropieza y no cae, terreno gana». Puede que esa competencia y prisa, dejando aparte los fracasos y tal vez sacrificios de vidas que hayan quedado ocultas, vengan en definitiva a desembocar en unas consecuciones más pronto logradas, que si solamente se hubieran hecho los esfuerzos y gastos de un estilo de vida semejante a la de una «arcadia feliz y bucólica»...

Se ha dicho que, hoy día, es ya más fácil lanzar un ingenio espacial de tipo interplanetario, que conseguir no se provoquen a bordo averías que hagan en definitiva fracasar el intento... Eso es consecuencia de la dicha prisa e imperfección por falta de experiencia, antes de efectuar intentos de tan ambiciosos alcances. Pero si se espera... el otro puede adelantarse; y «that is the question». Para resolver estas exigencias, especialistas en electrónica, en metalurgia, etc. vienen haciendo esfuerzos inauditos y logrando descubrimientos de muy diferentes órdenes, que, a su vez, repercuten en la vida ordinaria en un sinnúmero de aplicaciones prácticas que nada tienen que ver con los intentos espaciales

en cuanto a propósito, pero sí en cuanto a herencia de progresos.

Tienen razón al decir que, astrónomos, meteorólogos, geógrafos, biólogos, especialistas de telecomunicaciones, etc., ven abrirse cada cual por su parte para su curiosidad y posibilidad, un campo de experiencias que de otro modo hubiera tardado bastante más tiempo en presentárseles»; los límites o fronteras que constituían el «tope» del saber humano, han saltado en pedazos gracias a estos esfuerzos hacia lo espacial... en sus aplicaciones prácticas a la vida en nuestro propio planeta.

«Quedarse a un lado de esta vasta corriente es para cualquier país el condenarse a la decadencia y a la dependencia de otros, no sólo científica, sino también económica y, en definitiva, política.» «Como ha escrito Rober Aubiniére (alcanza uno de los responsables de la política espacial francesa) la técnica espacial a tantas disciplinas que el despreciarla o descuidarla significaría para los pueblos europeos (en otro tiempo dueños del mundo), su decadencia y el pasar a un estado de subdesarrollo, que terminaría en el servilismo económico inaceptable, venga de donde viniere.»

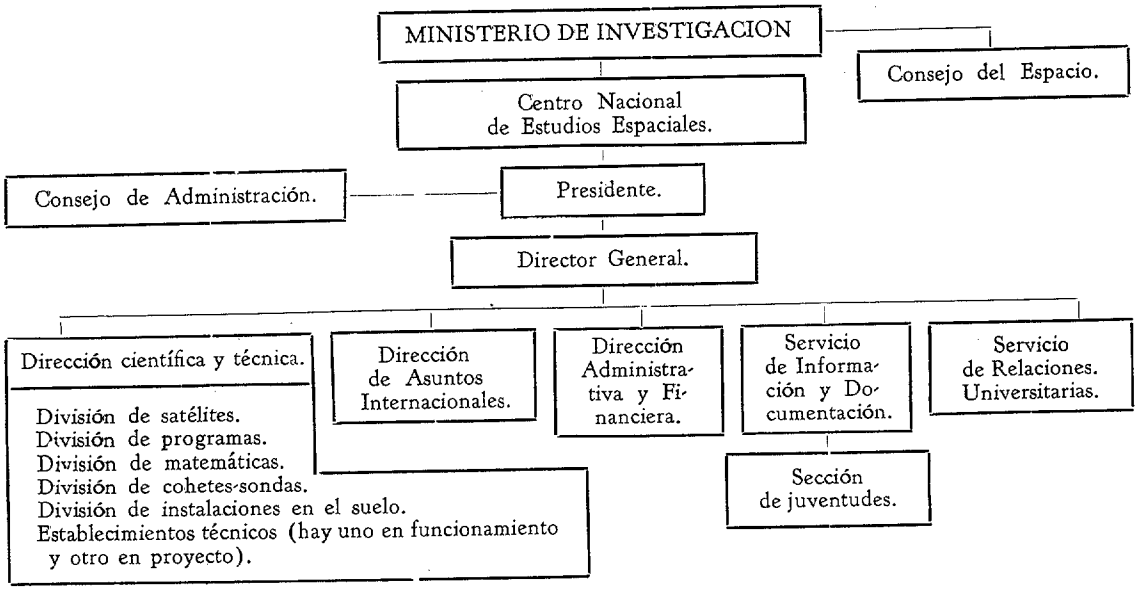
Si analizamos el contenido de fondo e intención de ese modo de pensar y opinar, vendremos a parar a la raíz de los intentos políticos internacionales del General De Gaulle; para lo que necesita ser Francia una potencia atómica y una nación científicamente espacial...

Francia, ellos lo confiesan como no podía menos de ser, está muy retrasada respecto a los Estados Unidos de Norteamérica y la U. R. S. S. Es lógico suponer que ese retraso, lejos de cerrarse, se irá aumentando más cada vez. Incluso se teme que todos aquellos que destaquen en el terreno de las ciencias o de las técnicas modernas de aplicación a lo espacial, emigren de todos los países europeos y se incorporen a uno de aquellos otros dos para cooperar y conseguir las grandes ventajas personales que ello significa. De ahí, que en el país vecino hayan querido emprender en unión de Inglaterra y de otros países (entre ellos Alemania), un intento aunque sea en menor escala que el que llevan y en el que compiten los dos titanes de América y de Oriente.

Para ello, nos dicen los franceses que en el mes de enero de 1959 fué creado, dependiente del Primer Ministro, un «Comité de Investigaciones Espaciales» encargado de elaborar un programa nacional, dirigir la puesta en marcha y coordinar a ese fin las acciones que hasta ahora se habían venido haciendo en orden disperso por los laboratorios de ciertas universidades y diferentes ministerios (el de Educación Nacional, Correos y Telecomunicaciones, el de los Ejércitos...), considerando necesario reagrupar los medios jurídicos, administrativos, técnicos y financieros necesarios para ver de conseguir un programa y un desarrollo suficientemente entusiasta en una colaboración internacional europea. Al objeto fué creado el «Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES)», que tomó efectiva existencia el 1 de marzo de 1962, dependiente del Ministerio de Estado por el contenido internacional que lleva en sí, y dotado de la personalidad moral y de la autonomía financiera necesarias a sus intentos iniciales; tiene carácter científico, técnico e industrial, y quedó encargado de la investigación científica y de las cuestiones atómicas y espaciales, gozando también de una gran flexibilidad de acción. Su tarea es triple: preparar y proponer a la aprobación del Gobierno los programas de investigación y experiencia; asegurar la ejecución en los laboratorios y establecimientos que él mismo ha creado y mediante convenios con otros organismos y empresas públicas o privadas, o sea mediante participaciones financieras; promover, en unión permanente con el «Servicio de Asuntos Espaciales» del «Ministerio de Asuntos Extranjeros», una cooperación internacional extensa, y vigilar la ejecución de la parte de dichos programas internacionales que fuese confiada a Francia.

En la Organización Europea de Investigaciones Espaciales se encuentra el profesor francés Pierre Auger, formando parte de la Dirección General. Esta organización europea es conocida por las siglas (CERS Centro Europeo «Recherches Spatiales»).

La estructura de aquel CNES francés a que antes hemos hecho referencia, es la del cuadro siguiente:



Responsable como es este CNES de la puesta en marcha del «Programa Nacional de Investigaciones Espaciales», se encarga de poner a disposición de los investigadores los medios necesarios a la realización de sus experiencias hasta el límite de las posibilidades económicas nacionales: (globos, cohetes-sondas, lanzadores de satélites, estaciones de seguimiento y de control). También vigila lo referente a la coordinación de las exploraciones e investigaciones en el dominio espacial por los sabios y técnicos de todas las disciplinas; y supervisa muy especialmente la concepción y construcción de los satélites científicos que Francia va preparando. Desde el punto de vista económico, la acción técnica del CNES, incluso si es financieramente limitada, debe tender a ayudar a los industriales para que conviertan una parte de sus actividades hacia la producción de material que sirva para utilización espacial, tratando de convencerlos de la certidumbre de que numerosos esfuerzos técnicos que hagan en favor de lo espacial les revertirán para su más moderno y perpeccionado empleo en lo que antes vinieran fabricando para el uso normal terrestre y doméstico.

Vamos ahora a tratar de resumir lo que exponen, referente al «arsenal francés de explotación del espacio». Algunas veces hemos hecho referencia a algunos de los ingenios a que vamos a referirnos, presentándolos en informaciones parciales o sueltas a nuestros lectores, por lo que algunos nombres no les sonarán a cosa nueva y desconocida.

«Los cohetes-sondas.»

Los de propergol líquido, representados hasta ahora por el llamado «Verónica.»

Los de pólvoras (combustibles sólidos). El «Belier», el «Centaure», el «Dragón».

Otros más pequeños para utilización meteorológica.

En 1963 fueron disparados (la mayoría de ellos en los polígonos habituales) de «Hammaguir» (Comb-Bechar), isla del Levant, de Reggane, y algunos en Chamical, unos doce «Veronique», tres «Belier», veinticuatro «Centaure», dos «Dragón» y ocho cohetes meteorológicos.

Dentro de algunos de los tipos hay subtipos, por ejemplo:

En el «Veronique» están el «Agi» y el «Veronique-61.»

Poseen el «Vesta» (de la Dirección de los Estudios y Fabricación de Armamento). (Laboratorio de investigaciones balísticas y aerodinámicas). El «Rubí», «Diamant» (de la Sociedad para el estudio y la realización de ingenios balísticos). Los «Belier», «Centaure», «Dragón» (de

la Sud-Aviation) y el «Emma» (de la Matra).

Entre los resultados franceses en intentos espaciales, hemos leído en ciertas publicaciones los que durante el año 1964 han tenido lugar en el C. I. E. E. S. de Hammaguir; entre ellos destacaremos los siguientes:

Para estudios de la ionosfera y entre el 27 de abril y el 15 de mayo, se lanzaron cinco cohetes tipo «Centauro». Parece que dos de ellos los lanzó el «Centro Nacional de Estudios de las Telecomunicaciones». C. N. E. T., y los restantes por ese mismo, en colaboración con el «Centro Nacional de la Investigación Científica». C. N. R. S. Según los informes que se han conocido, solamente uno de ellos no logró alcanzar la cota de 150 kilómetros que se había previsto.

Con el ingenio «Veronique-61» y con el «Rubí», se han continuado los ensayos con fines tecnológicos. Al «Rubí», de dos pisos, lo lleva adelante la entidad «S. E. R. E. B.»; el primer piso es tipo «Agata» (sabido es que muchos de los cohetes franceses llevan nombres de piedras preciosas), y la segunda fase (lleva un propulsor de unas cinco toneladas de impulso) y está constituído por un cuerpo experimental análogo al que, en su día, constituirá el tercer piso del lanzasatélites en proyecto «Diamante». Del «Rubí», con resultados bastante satisfactorios, se efectuaron dos lanzamientos en las fechas 10 y 12 de junio, y con los 1.800 kilómetros de altitud logrados se batió el «récord» europeo de altura.

El «Verónica-61» creemos haber dicho ya antes que es una versión mejorada del «Verónica» logrado por el «L. R. B. A. de Vernon; alcanzó unos 100 kilómetros de altura más que los 160 que habían logrado los primitivos de este tipo. Dos lanzamientos del tipo mejorado tuvieron lugar según parece el día 8 y el 10 de junio.

El día 17, desde el mismo polígono de Hammaguir en el Sahara, lanzaron, por primera vez, el cuerpo del «Esmeralda», con combustible líquido que se empalmará con el «Diamante». Parece que no funcionó del todo bien el sistema de guía o conducción. Le siguieron dos lanzamientos, en ese mismo mes, del «Rubí» que es de combustible sólido. Ya hemos dicho que este tipo «Rubí» es de dos pisos; y su segundo piso constituirá el tercero del «Diamante» sobre el «Esmeralda».

El motor del «Esmeralda» que, como se sabe, es de propulsor líquido y tipo «Vexin» funcionó muy bien; emplea mezcla de ácido nítrico y turpedina y proporciona una fuerza de 28.000 kilos durante 88 segundos.

En Hammaguir se lanzarán por lo menos 12 «Esmeraldas.»

El programa del «Diamante», por su parte, prevé el lanzamiento del primer satélite francés para mediados de 1965.

El «Rubí» (de combustible sólido), lleva un motor cohete que desarrolla una impulsión de 21 toneladas durante 25 segundos. En sus últimos lanzamientos viene comportando una maqueta de la cápsula satelitaria del proyecto general «Diamante». Esa cápsula maqueta lleva casi toda la instalación científica del verdadero satélite francés. Después de los 25 segundos de vuelo, impulsado tras el despegue, siguió en vuelo libre unos cuantos segundos más, y durante los 26 primeros se pudieron efectuar ciertas mediciones telemétricas.

Los éxitos de los lanzamientos del «Rubí» y del llamado «Topazio», servirán para completar un programa en el que se cuenta con poder colocarlos sucesivamente sobre un primer piso «Esmeralda» («Esmeralda-Rubí-Topazio»).

Existen, pues, según parece, dos proyectos de ingenios complejos de varios pisos; uno de ellos «Diamante-Esmeralda-Rubí»; otro diferente «Esmeralda-Rubí-Topazio». Tal vez, con el «Diamante» llevado a sus máximas posibilidades, llegasen a lograr uno de cuatro pisos, «Diamante-Esmeralda-Rubí-Topazio»...

Mientras tanto, la Onera ha comunicado haber efectuado con éxito las pruebas en vuelo de un «motor-cohete-híbrido», que se supone primer motor de este tipo que haya volado en el mundo. Fué probado en vuelo el día 25 de abril de 1964, desde el polígono de Ceres, en la isla de Levant, y al largo de la costa Azzurra, subió casi verticalmente, con un peso de cerca

de 150 kilogramos. Ese motor emplea una combinación de cierto tipo de oxidante, constituído a base de ácido nítrico líquido y de un combustible sólido que no se ha revelado; pero que, según parece, se viene empleando en pequeños «motores-cohete» convencionales de propelente sólido, y que tiene la propiedad de ir disminuyendo su impulso a medida que el peso del ingenio (por cualquier causa) vaya disminuyendo, permaneciendo, pues, constante la relación «peso útil-impulsión»; a partir de un empuje de 1.000 kilos va disminuyendo en relación de cinco a uno, hasta solamente 200 kilos al final de la combustión total, que resulta sostenida-estable.

Estos motores, de tipo «híbrido», se vienen usando y por ahora se destinan preferentemente, a ciertos «pequeños cohetes» para sondas meteorológicas, capaces de elevar «cargas útiles» de poco peso a no más de 50 kilómetros de altura. Se supone que los fabrica una industria comercial francesa especializada.

Los franceses han creado también un «Centro de Ensayos de Cabezas de Cohetes» en vista de la complejidad creciente de estas piezas; ese centro se halla en Brétigny-sur-Orge. Se estudia en él lo que se refiere a vibraciones, vacío y a verificaciones electrónicas. En lo sucesivo, todos los conos de los ingenios serán probados en Brétigny antes de enviarlos a los campos de tiro para su empleo real.

Los satélites.

No pueden los franceses decirnos mucho, pero nos enteran de algo; y por algo se empieza. Tienen bastante logrado un satélite, el «FR-1», que pesa unos 50 kilos, para estudiar directamente las propiedades del campo de ondas de muy baja frecuencia y las irregularidades de la repartición de la ionización en la magnetosfera, que, aunque construído en Francia, no tienen actualmente un ingenio elevador capaz de llevarlo hasta una órbita que sea prácticamente circular y a no menos de 800 kilómetros de altura, por lo que esperan perfeccionarlo y que sea lanzado en 1965 por medio de un misil norteamericano tipo «Scout». Para su seguimiento se utilizarán las estaciones de la red «Minitrack».

Los satélites que figuran en proyectos que hayan de emplear ingenios cohetes franceses para su lanzamiento, llevarán la letra correspondiente al lanzador. Así, los que sean lanzados con el «Diamant» llevarán la letra «D»; el «D-1» estará constituído de dos partes. Como podemos ver, los franceses, en este capítulo de «satélites», hablan en futuro; y nos dicen: «El satélite «D-1» será lanzado desde Hammaguir (Argelia), a una altura de órbita que tendrá unos 600 kilómetros de distancia en su perigeo y unos 3.000 kilómetros en el apogeo, y cuyo plano estará inclinado unos 30º respecto al del ecuador terrestre.» Llegará, pues, hasta la región del espacio en que se hallan los cinturones radiactivos que rodean a la Tierra alrededor del ecuador y hasta cerca de los ángulos correspondientes a los círculos polares. El «D-2», que será el segundo que lance Francia con el «Diamant», satélite científico para el estudio de la distribución del hidrógeno atómico en la envoltura exterior de la magnetosfera, llevará un sistema de estabilización que le permitirá orientarse permanentemente respecto al Sol.

Instalación de estaciones terrestres de seguimiento y telemedida.

Parece que, así como para el satélite «FR-1», de construcción francesa, de unos 50 kilos, que se espera sea lanzado por un «Scout» americano, será seguido en su vuelo por las estaciones americanas del «rosario» «Minitrack» para los satélites que coloque el «Diamant», o sea los que lleven como sigla la letra «D» (según hemos dejado dicho), el CNES recurrirá a estaciones a su vez francesas, las cuales serán insertadas en el «rosario» europeo.

Tiene el CNES previstas cuatro estaciones terrestres para ese telemetraje, y dos de ellas se equiparán a la vez para persecución. No entramos aquí en el detalle del sistema de seguimiento ni en cómo se determina la posición del satélite, ya que todo ello nos lo presentan como algo para el futuro y pudiera va-

riar de aquí a entonces; pero sí diremos que las cuatro estaciones piensan situarlas en Africa y, aproximadamente, sobre un mismo meridiano, entre latitudes 30º Norte y 30º Sur, y que todas quedarán enlazadas con el Centro de Operaciones del CNES por «telex». Las señales de telemedida serán registradas sobre bandas magnéticas analógicas y expedidas por avión a dicho Centro para su descifrado y puestas en forma de información numérico - digitales aceptables para las calculadoras electrónicas. Un «centro de cálculo», equipado de máquinas electrónicas modernas, ha entrado en funcionamiento el año 1964, que podrá servir igualmente para lo científico-espacial.

Centro de Globos Meteorológicos en Aire-Sur-L'Adour.

De este Centro también nos hablan como proyecto para el futuro, ya que estiman que los cohetes no han destronado a los globos en determinadas misiones, especialmente como observatorios capaces de quedar varias horas a una determinada altura en la atmósfera, cosa imposible para los cohetes-sonda; por ejemplo, en misiones de estudios sobre el espectro de la corona solar y sobre el espectro molecular de las atmósferas planetarias, así como respecto a las «radiaciones sincrotronas» de los eventuales cinturones de partículas. Todo esto va sobre proyecto futuro.

El ambiente espacial simulado a nivel del suelo.

El CNES instala en Brétigny-Sur-Orge un «simulador de ambiente espacial» destinado al estudio en el suelo de las condiciones que van a encontrar en el espacio (vacío, temperatura) los satélites que se construyan en Francia. Se trata de una cámara de diámetro exterior de 3,50 metros y de una longitud de 4,60, cuyo volumen útil está enlazado a un sistema de bombeo que puede establecer en su interior una presión sumamente baja. La pared de esa cámara se mantiene a baja temperatura, gracias al aire líquido (aproximadamente, 100º K, o sea 173º C bajo cero), para aproximarse a las condiciones que reinan en el espacio, ya que se suponen a los satélites terrestres colocados en un lugar que estaría a 4.º K. Cierto que existe una diferencia entre aquellos 100º K y estos 4º K; pero han considerado que la diferencia no es muy importante desde el punto de vista del equilibrio térmico del satélite, y que para lograr los 100º K hubiera resultado muy oneroso el tratar de simular las condiciones reales acudiendo a helium líquido.

Los observatorios astronómicos.

El «Servicio de Satélites Artificiales», dirigido por M. Paul Muller, prosigue en sus observaciones visuales y fotográficas de los satélites que se han venido lanzando por las naciones que están a la cabeza de esta nueva ciencia y técnica, y claro es que lo hará en su día con los que lance Francia.

El «rosario» de estos observatorios comprende hoy día, entre otros, el observatorio astronómico de Meudon; puestos de observación en los de Besançon, Strasbourg y Bordeaux, así como en varias estaciones meteorológicas fuera de Francia.

Durante un período de siete meses (en 1962), dicho «rosario» de observatorios y puestos de estación observó visualmente 1.071 «pasadas» de satélites. Los clichés obtenidos se miden en Meudon, por medio de una máquina «Zeiss» que permite determinar la posición de las estrellas con un segundo de arco de precisión y, por consecuencia, las posiciones sucesivas de un satélite en su marcha con menos de cinco segundos de arco de error. El tiempo se mide con una aproximación de millonésima de segundo por medio de un cronógrafo que imprime sincronizado con el reloj del observatorio de París. Todo pasa al Centro de Meudon para su aprovechamiento científico, a fin de perfeccionar sus conocimientos del campo de gravitación terrestre.

Con vistas a lo lunar.

Desde luego, como es natural, y sin que esto implique nada peyorativo para

nuestros vecinos, los franceses no tienen nada por ahora que pueda significar propósitos ni proyectos de intentos espaciales hacia la Luna, cosa reservada solamente a los dos colosos que se los disputan en nuestro mundo actual. Pero tampoco se hallan completamente ausentes de estudios referentes a nuestro satélite natural.

Sabido es que el observatorio situado en el Pirineo, en el Pic Du Midi de Bigorre, ha venido a ser realmente un centro importantísimo de investigación científico lunar. Diferentes países que han decidido establecer cartas muy precisas de la Luna y que para ello estudiaron cuál podría ser el lugar más indicado para ello, vinieron a coincidir y a concertarse en que lo fuese este observatorio francés del Pic Du Midi, y sobre él ha venido a concentrarse muy especialmente el emprender ese trabajo con el concurso de equipos británicos de la Universidad de Manchester, llevándose a efecto las observaciones y la toma de fotografías mediante una cámara especial proporcionada por las Fuerzas Aérea de los Estados Unidos de Norteamérica. Los clichés, una vez tomados, se remiten a los Estados Unidos para su desarrollo. En algunos meses se ha logrado proporcionar material suficiente para la consecución de dichas cartas lunares.

Trata ese número de «La documentación francesa ilustrada», de otras diversas actividades; el Centro Nacional de Estudios de las Telecomunicaciones (receptor radiotelescópico gigante de la Estación Radio-Astronómica de Nançay); instalaciones de Pleumer-Bodou en Bretaña, con muy diversas misiones; el Laboratorio de Física de la Atmósfera de la Facultad de Ciencias; el estudio de la Interacción del Sol y de la Alta Atmósfera objeto de la Aeronomía (Servicio de Aeronomía en Verrieres-le-Buisson, en Seine-et-Oise, y de Física Cósmica). También trata del Comisariado de la Energía Atómica, las investigaciones biológicas... y de Medicina Aeronáutica (por ahora reducida a iniciales estudios con animales: ratas y gatos).

Y llegamos a las páginas finales, de lo que nos ha parecido destacar más especialmente a lo que titulan «Mirada sobre los programas avanzados»; se trata, por lo visto, de un cierto número de estudios correspondientes a otro futuro o porvenir menos inmediato, tal vez sea mejor decir más lejano...

Esos ideales los clasifican en dos categorías: la más avanzada es relativa a una eventual misión lunar (trayectoria, impulsión necesaria); sin ánimo de ofender nos parece «sueño de verano» por ahora.

La menos ambiciosa y que, por lo tanto, nos merece mayor consideración e interés, es aquella en la que figuran diversos «proyectos» destinados más que a otra cosa, a saber si ciertos satélites serán realizables en función de las posibilidades francesas de todo tipo; en el fondo vienen a significar una pregunta que, sin embargo, dejan sin hacer claramente. Nos parece que la pregunta es esta: ¿qué será lo más que pueda hacerse con el cohete «Diamant» llevado a su perfección y potencia máxima? ¿Podrá la técnica francesa lograr otro lanzador elevador superior al «Veronique-61»?

He ahí una consideración de una sensatez plausible. Empezar, antes de lanzarse a utopías, por hacer una ponderación de lo que hayan de ser las posibilidades máximas técnicas y económicas del país; la capacidad científica también se halla limitada por los dispendios que a la experimentación se puedan dedicar...

Abundando en esa misma prudencia y ponderación de posibilidades, y agregándole una buena dosis de modestia, ¿qué podríamos hacer nosotros los españoles? ¿Absolutamente nada? ¿Algo? ¿Qué y cuánto? ¿Quedarnos completamente fuera? Recordemos aquello que dejamos dicho al principio de estas consideraciones: que la nación que desde un principio se considere a sí misma, fuera de toda capacidad de intento de hacer algo en lo atómico y en lo espacial, se autoclasifica incluída entre las que pueden llegar a encontrarse consideradas como subdesarrolladas; aunque no lo sea en cuanto a su civilización.

De librarse de esa situación y de ese peligro, una forma y una posibilidad se le

brindan a todas las naciones europeas que no puedan aisladamente acometer estas empresas: La cooperación con otras. Damos enorme importancia a lo que dicen, de que: «El dominio espacial es, por naturaleza, un dominio en el cual la cooperación entre los Estados es una necesidad.» Nosotros diríamos más...

Nos atrevemos a decir que la cooperación proporcionaría una facilidad de triunfo y una ganancia enorme en tiempo de logros, muy superiores a cuanto está proporcionando la competencia de la «guerra fría» de este tipo espacial entre los dos gigantes mundiales, ¡con ser mucho lo que esta competición ha provocado!

Ha sido creado el «Comité de las Utilizaciones Pacíficas del Espacio Extra-Atomosférico». La uniones científicas cooperan en el seno del «Cospar» (Comité on Space Research, Comité Mondial de la Recherche Spacial) que verifica un congreso anual, con participación de un gran número de científicos, y cuyo Presidente es el profesor francés Maurice Roy. Existe también la «Federación Internacional de Astronáutica» y aquella otra llamada «Eurospace». Francia presume, y con razón de pertenecer a todas ellas. Finalmente, Francia participa activamente en las dos organizaciones europeas espaciales, «Organización Europea para la construcción y puesta a punto de lanzadores e ingenios espaciales (CECLES - ELDO)», y «Organización Europea de Investigaciones Espaciales (CERS-ESRO)», España empieza a participar modestamente en alguna de las organizaciones mundiales.

«El cohete elevador europeo.»

Cuando fué creada la organización «CECLES-ELDO», para la consecución de un ingenio de este tipo por colaboración europea hubo ciertas dificultades, debidas a que Gran Bretaña, en lo que había pensado inicialmente, era en crear un arma de disuasión basada en un misil balístico «suelo-suelo» (nosotros decimos «tierra-tierra»). Pero sus técnicos se apercibieron de que, si al coste del arma en sí misma había que sumarle lo que costasen sus instalaciones invulnerables, el resultado sería demasiado oneroso para la economía británica. Por eso en el año 1960 fué por lo que abandonaron el proyecto militar del «Blue Streak», pero consideraron que todo lo estudiado y logrado resultaba técnicamente útil para fines espaciales, empleándolo como primer cuerpo principal de despegue de un ingenio más complejo (de varios pisos o etapas), para lanzar «satélites artificiales» de un peso de una tonelada.

Por su parte, Francia, gracias a sus estudios sobre propulsores de combustible líquido, había desembocado en los cohetes del tipo «Veronique», que podría venir a constituir el segundo piso o segunda fase del gran impulsador de aquellos mismos satélites artificiales.

De mutuo acuerdo, Inglaterra y Francia ofrecieron sus resultados a otras naciones industriales europeas.

Tras el acuerdo se ha seguido perfeccionando ese primer piso «Blue-Streak», al otro lado del canal de la Mancha con vistas a lo espacial, en el Centro de Ensayos del Ministerio de Aviación inglés instalado cerca de Carlisle, que se corresponde en cuanto a lanzamientos reales con las instalaciones de la Base de Woomera en Australia (de las cuales ya en otra ocasión hemos tratado en esta Revista española de Aeronáutica y Astronáutica).

La segunda fase, pues, será francesa; y sobre ella irá una tercera alemana. La construcción de los satélites técnicos se confiará a Italia; la de las estaciones de conducción desde tierra, a Bélgica; y la de los telemedidores a los Países Bajos.

Se le supone al ingenio europeo una masa total de 105 toneladas y una longitud de 30,70 metros. Las impulsiones de las tres etapas sucesivas tendrán, respectivamente, 136.000, 28.000 y 2.250 kilos de fuerza. Ello permitirá meter en órbitas satelitarias tonelada y media a no muy grandes alturas; y 0,2 toneladas en alturas mayores.

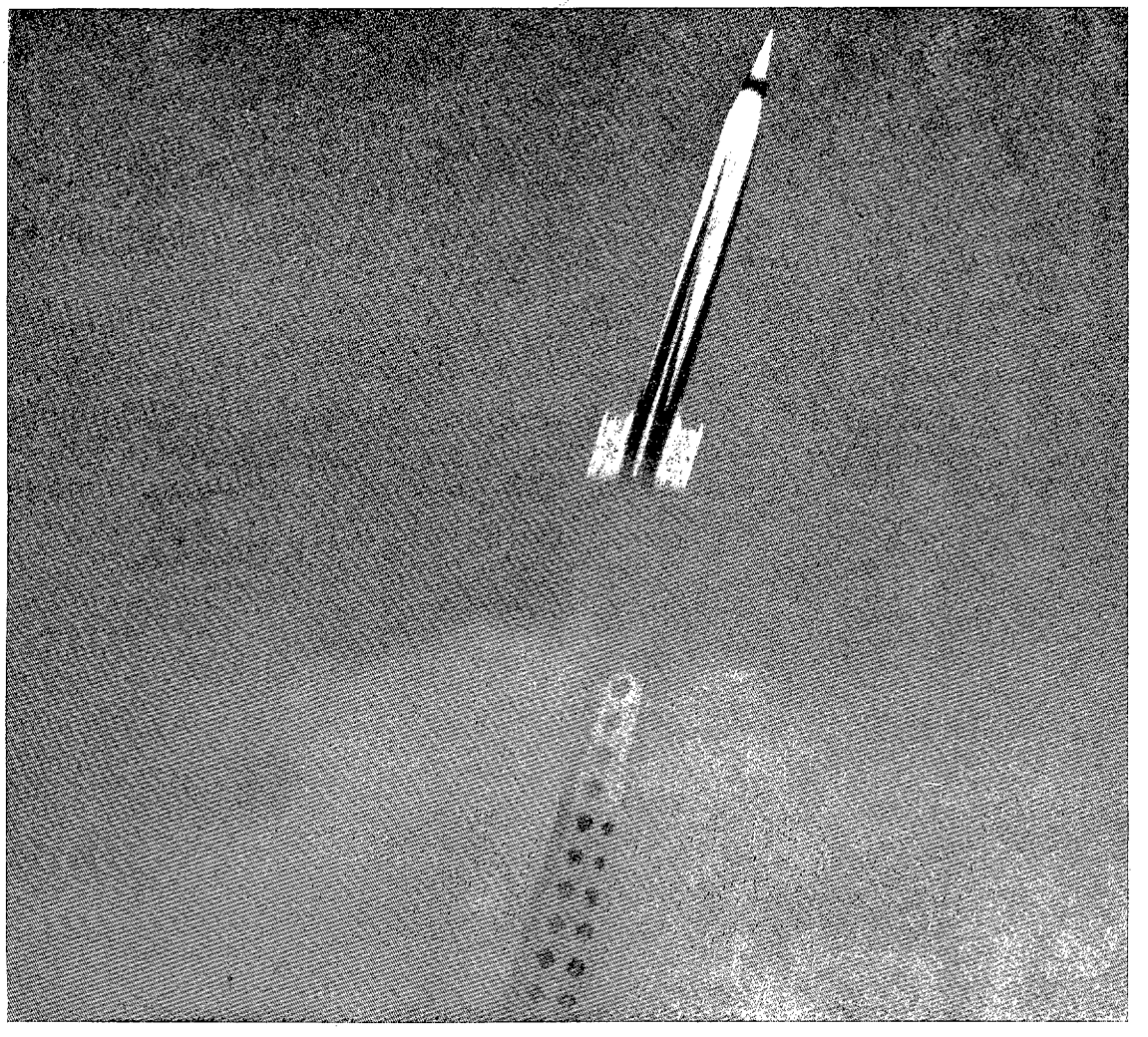
Se cuenta en Francia con que su fase tipo «Veronique» estará dispuesta para el segundo trimestre de 1965 o finales de este mismo año; y los primeros lanzamientos para 1966. Se han presupuestado unos 70 millones de libras esterlinas, y la contribución respectiva es la siguiente: Gran

Bretaña, el 38,78 por 100; Francia, el 23,93 por 100; Alemania, el 22,02 por 100; Italia, el 9,78 por 100; los Países Bajos, el 2,64 por 100; y Bélgica, el 2,85 por 100.

También cuenta Francia con una estación de enlace con "Satélites-Relais" (tipo, por ejemplo, Telstar americano); existen unas cuatro que sepamos: dos en la costa Este de los Estados Unidos, otra en Inglaterra, en Goonhilly (Cornouailles), y una en Francia, en Pliumeaur-Bodou, cerca de Lannion (Bretaña), construída sobre el modelo de la estación americana de Andover (Maine), capaz de poder comunicar con otros tipos de «Satélites-Relais», además de con los «Telstar» americanos, es decir, con los de fabricación europea futura.

El enorme interés que merecen los datos que transmiten los «satélites meteorológicos» americanos, ha hecho que se haya montado también en Francia (al lado de Lannion), una estación receptora que es una de las primeras que funcionan en Europa.

Nos ha parecido interesante poner al corriente de todo esto a nuestros lectores; y al mismo tiempo hacer honor con ello al gran esfuerzo realizado por Francia.



RACIONALIZACION DEL TRABAJO EN TALLERES Y ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES DEL EJERCITO DEL AIRE

Por ANTONIO R. TOURON
Comandante de Intendencia del Aire.

Propósito y medida.

Este trabajo pretende tan sólo ser un esbozo de los aspectos más relevantes que supone la racionalización del trabajo aplicada a nuestras maestranzas y talleres de todo género, sembrar algo de inquietud entre aquellos no familiarizados con estos temas y desear que, en el más breve plazo posible, se acometa la puesta en práctica de los métodos y sistemas por que abogamos.

La producción y adquisición del material necesario para una fuerza aérea supone inversiones cuantiosas detraídas de los presupuestos estatales. El límite de elasticidad de éstos viene dado por el nivel de la renta nacional y de la capacidad contributiva de sus ciudadanos. Ello obliga a sacar de estos recursos el mayor rendimiento posible en todos los países, sea cual fuere su potencialidad económica. Tal preocupación la vemos traducida en los Estados Unidos, a través de su Mando de Material Aéreo («Air Material Com-

mand»), que en los carteles que tiene esparcidos por todas las fábricas, talleres, centros y oficinas que operan bajo su control, y aun en publicaciones, folletos y escritos oficiales, procura atraer la atención de todo el personal y grabar en su mente las ideas fundamentales de «Keep them fliying» y «More Air Force per dollar».

Continuamente apreciamos cómo en todas las directrices de política económica nacional late un permanente deseo hacia el aumento de productividad, y aunque con bastante retraso en comparación con otros países, tenemos ya varios Centros e Instituto estudiando y elaborando normas y procedimientos con los que se pretende obtener mayores índices de producción con economía de esfuerzos.

La, para nosotros, casi desconocida ciencia del *Management* tiene una importancia decisiva en los demás países, y ninguna actividad humana se ve sustraída a su influjo, llegando en la U. S. A. F. al extremo de tener en un mismo centro o establecimiento industrial no una, sino varias secciones fragmentadas de *Management and Procedures*, cuya misión es el estudio y puesta en práctica de los mejores métodos y sistemas de producción.

Las factorías y talleres de nuestra Aviación tienen que hacer frente al abastecimiento y mantenimiento, cada día más costoso y especializado, de un heterogéneo material de vuelo, equipos especiales, armamento, vehículos terrestres, etc., etc., y creemos que no puede diferir por más tiempo el estudio y modernización de una organización industrial y laboral que no corre parejas con las exigencias que demanda la posesión de nuevas doctrinas de guerra aérea, y la utilización del cada vez más moderno material.

Y para que el material esté en condiciones de servicio durante la vida que se le ha asignado, es necesario efectuar sobre él toda una serie de revisiones y repaciones que, si no tienen el volumen y requieren una exhuberancia de medios como en el caso de su producción, sí podemos decir que tiene muchas complicaciones y exige una atención constante para evitar que deje de estar en vuelo o de prestar servicio. Y ponemos de relieve las causas de esta complejidad en la dificultad que existe para poder fijar con cierta exactitud los planes de este entretenimiento, pues en los de fabricación, aunque más vastos y de mayor exigencia de medios económicos para llevarlos a efecto, se puede determinar con precisión casi absoluta, desde el costo del utillaje y la cantidad de materia prima, hasta el tiempo de fabricación por cada pieza o accesorio y la cuantía y calidad de la mano de obra a emplear, consiguiendo mediante el desarrollo del plan los resultados previstos en el mismo. Las reparaciones de este mismo material no pueden sujetarse a reglas tan uniformes, toda vez que los desgastes del mismo no están sujetos al ritmo y regularidad que podría suponerse para la producción de elementos en serie o cadena. Por este motivo, la aparente imposibilidad de poder determinar los planes de reparación a largo plazo, hacen que éstos se ejecuten en forma un tanto esporádica, según la época en que surja tal necesidad, sin un enlace metódico en las fases que los mismos exigen, derivándose de ello una considerable disminución del rendimiento que se podría obtener al modernizar los procedimientos de reparación, llevándolos a efecto con arreglo a la actual doctrina de organización científica del trabajo en la parte que a los mismos les puede ser aplicable, con las variantes que esta especial rama fabril requiere.

He aquí las líneas generales de los principios de reorganización tratados brevemente:

Disposición de los edificios, instalaciones y elementos («Lay out»).

La amplitud y disposición de los edificios, talleres y almacenes, vendrán dados por la capacidad productiva que haya de exigirse, teniendo en cuenta el esencialísimo factor de dotar a todo el conglomerado de la suficiente elasticidad de movimientos para que pueda acompasarse tanto a los rápidos progresos que de continuo se operan en la técnica del material aéreo, como a las variantes que los planes del Estado Mayor puedan exigir en un momento determinado. En este aspecto hay que huir de toda tendencia a poner lími-

tes en las instalaciones y dejar siempre el campo abierto a las sucesivas ampliaciones que pudieran necesitarse.

Antes de proyectar edificios e instalaciones o adaptar los que pudieran existir, se debe tener en cuenta cuál va a ser el proceso de fabricación de ciertos repuestos en los talleres auxiliares, y el de reparación general en los que la misma haya de tener lugar. Y, conocida tal sucesión de operaciones, habrá que disponer los edificios de manufacturas y acopios en forma tal que desde éstos se puedan enviar a aquéllos las materiales primas, accesorios y herramental, en el más breve tiempo posible, reiterándose el mismo principio por lo que respecta a los talleres que han de establecerse de manera que su emplazamiento coincida con las fases sucesivas de producción y reparación, evitando la dispersión que se traduce en pérdida de tiempo gravosa para la marcha normal de ésta.

Producir más no significa esforzarse más; si para cada fase de una labor un obrero tiene que desplazarse por las piezas a un almacén situado a trescientos metros, se cansará más y producirá menos que si se las traen a su puesto. De modo que, según afirma Le Chatelier, en toda organización industrial, a toda norma de actuación se impone la reflexión, debiendo sujetar a reglas la cantidad, calidad, armonía y dependencia de los elementos personales y materiales que la integran.

La elección de máquinas, herramientas y utillaje habrá de adaptarse a la masa de reparaciones a ejecutar y a la clase y el ritmo de ellas. Y ante lo prolijo que resultaría poner de manifiesto las ventajas y pormenores de unas y otros, consignaremos que de estos elementos, al igual que de todos los restantes, lo que interesa es sacarles el mayor rendimiento posible, siendo más económico las más de las veces el deshacernos de los mismos que seguirlos manteniendo, a trueque de que resulte una desproporción en relación con el rendimiento que se les pueda sacar y la cantidad de jornales que por dicho defecto se hayan de suplir. No hay que olvidar que las máquinas tienen un tiempo de duración, o mejor dicho, poseen una vida productiva determinada y están sujetas a unas amortizaciones periódicas que gravitan sobre ellas de continuo. Tampoco hay que orillar la consideración que deriva de la ociosidad de esta maquinaria cuando solamente se emplea de tarde en tarde. Esta inactividad es un gasto oculto que repercute sobre el costo de las reparaciones; dispendio imperceptible a simple vista, pero de efectos perjudiciales a largo plazo.

Planes de acción.

En toda organización científica se procura trazar un camino a seguir y precisar un plan de acción que ha de cumplirse en todos sus puntos, huyendo de continuas improvisaciones y evitando que la marcha de la producción se paralice por la aparición de problemas no previstos y para cuyo estudio y resolución hayan de precisarse trámites y consultas, de tal forma que, del mismo modo que establecemos las instalaciones y la maquinaria para que rindan el máximo posible, es necesario, con referencia al personal, no solamente seleccionar y poner a cada uno en el puesto para el que sea más apto, sino espolear su ánimo, con el fin de aprovechar sus energías en el mayor grado.

En todo trabajo mecánico existe una pérdida de energía cuyo cociente viene expresado por la relación entre el consumo total de la máquina y su trabajo útil; y al igual que en el trabajo humano que sigue esta misma ley, resulta las más de las veces que los esfuerzos realizados no son proporcionales a los resultados obtenidos.

El aumento de productividad será tanto mayor cuanto menores sean las pérdidas de energía en las máquinas y en los hombres, y se consigue por el mejoramiento de los elementos productores, hombres y máquinas, y por una perfecta adecuación y coordinación de ambos.

Motivación del obrar económico de la persona.

Todos los medios materiales de que dispongamos demostrarán en seguida cual-

quier defecto que pueda ser corregido, pero no así la persona, que puede disimular o cubrir las apariencias bajo mil aspectos diversos. El hombre, como ente productor, actúa mediante estímulos internos, a los que Schmoller llama instintos, y pueden ser: El de *conservación,* que se orienta a satisfacer las necesidades de existencia, las fisiológicas y perentorias. El del *interés personal,* que pone a contribución los medios para llegar a alcanzarlo. El de *aprobación,* que desea para los actos propios el asenso y conformidad de quienes los juzgan. El de *superioridad,* que mueve el ánimo a sobresalir en fuerza, riqueza, honores, etc. El de *adquisición,* por el que se desea la posesión de cosas materiales útiles para una mayor comodidad de existencia. A estos «instintos», Wagner los llama «móviles», y dice que pueden ser: egoístas o desinteresados (correlativos de materiales y morales). Los primeros oponen al ansia de bienes el temor de privaciones; al deseo de consideraciones, el recelo de menosprecio; al afán de gloria, el miedo al vituperio. Aparte de cualesquiera otros motivos de tipo espiritual que decidan a la persona para cualquier actividad, es evidente que su actuación en el terreno económico viene determinada por todas o algunas de estas reacciones internas del espíritu, y es necesario que todo director de empresa las tenga muy en cuenta para poder, actuando sobre ellas, estimular el rendimiento de todo su personal.

Estímulos al aumento de producción.

Al Mando aéreo debe de interesarle, en primer lugar, la *cantidad real* de producción obtenida, no importando que la misma sea realizada por menor número de personas ni que la retribución de éstas se eleve sobre límites normales, siempre que, comparativamente, los resultados obtenidos superen los dispendios realizados. Y para ello no ha de ocultársenos que, como el trabajo supone en cierto modo una sensación penosa, es necesario oponer a este sentimiento un acicate más fuerte que impulse a vencerlo. En las grandes fábricas de producción en masa y a la cadena, es donde se ha hecho más patente la necesidad de implantar un sistema de retribución que beneficie al productor por la posibilidad de sobrepasar un jornal normal, y al empresario por la de obtener una mayor cantidad de productos a menor costo. En las factorías de reparación de material aéreo se precisa, si se quiere dar el primer paso de su organización científica, desterrar el arcaico sistema de retribución que se asienta sobre la base falsa de pagar al personal por el tiempo de permanencia en el taller. No se nos oculta que el establecer salarios perfeccionados, sistema Halsey, Rowan, Gantt, etc., chocan con el fuerte obstáculo de que no es fácil establecer y cronometrar el trabajo a realizar en una reparación, ya que es frecuente que éstas hayan de realizarse a medida que se presentan. A veces, en un mismo taller hay que simultanear la revisión y reparación de aviones diferentes; otras, coincide el desmontaje de uno con la aplicación de la última mano de pintura a otro; un equipo de operarios, y aun alguno de éstos, es requerido para otros trabajos distintos al que comenzó; la carencia de recambios o algunos materiales obliga a paralizar muchas reparaciones. De todo ello se sigue la apuntada dificultad de precisar lo que cada operario rinde y la de ponerle incentivos para que produzca más.

Pero si ello no es exactamente posible, sí puede mejorarse el actual procedimiento fluctuando dentro de ciertos límites, que en su comienzo tendrían oscilaciones mucho más sensibles que tratándose de fabricación en serie, siempre que el Mando preste su primer concurso de fijar a las factorías una cantidad uniforme y constante de material a entretener, permitiendo la realización de los planes sin alteración de los turnos establecidos, y no consintiendo intercalaciones de otras revisiones y reparaciones circunstanciales si para ello ha de desacompasarse la marcha de los restantes trabajos.

Clasificación y normalización del material.

Para llegar a la tipificación de revisiones y reparaciones, clasificándolas en gra-

dos sucesivos, según la cantidad de tiempo, trabajo y materiales que requieran, es necesario, en primer lugar, normalizar todo el material, pues cuanto más heterogéneo sea éste, mayor dificultad existirá en la determinación de las fases de reparación, acopio de materiales, presupuestos, etc. Cuando en la última guerra mundial en los mismos Estados Unidos se puso de manifiesto este problema, se creó, en agosto de 1940, la Comisión Mixta Aeronáutica, formada por ingleses y americanos, entre cuyas importantes misiones estaba la unificación de todo el material aéreo, tanto de aviones, motores y repuestos, como el armamento de los primeros; el primer éxito de esta comisión fué conseguido al unificar los detalles de fabricación del P-40, que, de una baja media de producción, pasó a una subida inmediata y considerable. Seguido más adelante este ejemplo por las demás fábricas de material aéreo y mantenida tal decisión en el próximo futuro, incluyendo los acuerdos entre Sir Walter Layton, delegado del Ministro de Abastecimientos inglés, y Mr. Stimson, entonces Secretario de Guerra de los Estados Unidos, para unificación del material de ambos países, fué factor determinante de la progresiva y gigantesca producción bélica norteamericana.

Conseguida la normalización del material, es cuando puede hablarse de implantar la organización científica preconizada por la F. W. Taylor, en 1911, y expuesta en su libro «The Principles of Scientific Management», en la que proponía, correlativamente al aumento de rendimiento, el de salarios, y de la satisfacción del obrero en el trabajo, a la vez que, evitando movimientos inútiles, reducir la fatiga y también la jornada laboral.

Con arreglo a todo lo expuesto, se comprende que todas aquellas revisiones y reparaciones debidas a la realización de servicios normales durante un determinado número de horas, pueden unificarse y clasificarse con arreglo al número de las que se fijen para dicha revisión, debiendo formarse un grupo especial con todas las que se efectúen por haberse producido roturas o esfuerzos anormales.

Previsión y obtención de materias primas y repuestos.

Referente a las materias primas y repuestos, no están en lo cierto los que creen que los mejores almacenes de acopios son aquellos que están abarrotados de material. La falta de correlación entre las exigencias de la reparación y la disponibilidad de material, conduce a paralizaciones en los talleres cuando hay escasez o falta, y se gravan los gastos generales del establecimiento y, por consiguiente, los de entretenimiento y del presupuesto cuando existe un exceso de aquél, que puede llegar a producir un quebranto mucho mayor cuando, desaparecido del servicio el material principal, no tienen ninguna aplicación los repuestos sobrantes.

La previsión de repuestos y materias primas se puede hacer: 1.º Por estimación; 2.º Por estadísticas de consumo. Y una y otra fluctúan entre unos máximos y mínimos constantes. Surge la previsión por estimación en los casos de tener que hacer acopios para material nuevo, respecto a cuyo desgaste no se tienen los suficientes datos; y por ello, en todo cálculo de necesidades, hay que tener en cuenta que las causas más frecuentes que determinan el desgaste del material son las siguientes: a) Los agentes atmosféricos; b) El rozamiento; c) El choque; d) La temperatura; e) La presencia de fenómenos de tipo físico-químico.

Basados en estas consideraciones, y teniendo en cuenta la intensidad y frecuencia con que se producen unos y otros, se puede llegar a la determinación de un mínimo necesario, promoviendo la reposición de éste antes de un tiempo igual a la mitad del que transcurre en un ciclo de adquisición, y fijando una existencia máxima suficiente para cubrir un período general de reparaciones de todo el material asignado al establecimiento. Debe reducirse a la menor cantidad posible el acopio de todos aquellos repuestos y accesorios de carácter más bien estático en la armazón del avión o vehículo, y sobre los que no actúan las causas de desgaste antes expresadas: las cuadernas, largueros, carcasas, planos, timones, montantes, barras de accionamiento, llantas de ruedas, asientos, patas

de tren, etc., tienen muy larga duración. En cambio, es preciso atender continuamente a la reposición de tuberías de goma, rodamientos, casquillos, baterías, neumáticos, bulones, émbolos, segmentos, engranajes, etc. no sólo en cantidades suficientes para atender los planes de reparación, sino también para atender las peticiones ocasionales de las unidades.

Cuando se efectúan adquisiciones de material, es de suma importancia el no dejar al arbitrio de la fábrica productora el suministro de los repuestos, ni fijar éstos en los pedidos o contratos a base de un tanto por ciento del importe comprometido para aviones, vehículos y demás material principal, sino que tales repuestos han de concretarse, teniendo en cuenta las consideraciones antedichas, por la factoría que haya de revisar y entretener el material, a fin de evitar la inmovilización de recambios y accesorios por tiempo indefinido, ahorrando un gasto que se podrá aprovechar para cubrir otras necesidades reales.

Ordenación y preparación del trabajo.

Conocida la cantidad y calidad del material a revisar y entretener por el parque, taller o maestranza, hay que disponerlo procediendo en primer lugar a formar grupos de aviones o vehículos de las mismas características, formando cada uno de estos grupos el punto de partida para un plan de trabajo que habrá de llevarse a efecto en forma ininterrumpida.

Con el fin de poder conseguir la mayor homogeneidad en las tareas, hay que evitar a toda costa el que en un mismo taller o por un mismo grupo de operarios se lleven a efecto planes de trabajo sobre materiales diferentes, pues ello obliga a una desviación continuada de la atención del productor y no le permite conseguir el adiestramiento que llegaría a alcanzar por la repetición sucesiva de tareas.

Formados los antedichos grupos de materiales unificados, se pasa a disponer la preparación del trabajo, en la que hay que distinguir los siguientes grupos:

1.º Determinar las fases de reparación que en el establecimiento requieran los aviones, vehículos y demás material, así como las alas, motores y demás elementos que los integran.

2.º Establecer la forma en que han de llevarse a efecto las operaciones, debiendo haber tomado previamente las medidas necesarias a fin de ilustrar al obrero o grupo de ellos en cuanto a la manera mejor de realizarlas.

3.º Concretar los materiales que se han de emplear y poner los mismos a disposición de los departamentos que hayan de precisarlos, evitando en absoluto que surja cualquier paralización en los equipos de trabajo, por carencia de medios.

Innecesario será repetir que todo esto se puede llevar a efecto con tanta mayor eficacia cuanto más normalizado se halle el material y más extensos sean los grupos de este a entretener, dándose el fenómeno contrario en caso de heterogeneidad y de admitir paralización o alteración en los planes de reparación establecidos. Así, pues, con el fin de organizar en forma económicamente provechosa esta tarea, es preciso dar a conocer con anterioridad la cantidad de elementos aéreos y terrestres con que se contará en fecha determinada, y una vez fijado el volumen de revisiones y reparaciones que hayan de sufrir, se debe prever cuál haya de ser la masa uniforme de rotación de todo el material, concretando las épocas en que deban tener lugar los ciclos de revisión y reparación.

Asimismo, y aun a pesar de la dificultad que entraña, es necesario tipificar la clase de revisiones y reparaciones, con el fin de poder formar las antedichas masas de material que constituirán las series de revisión y reparación a efectuar.

En orden a conseguir la mayor economía de tiempo, se debe calcular el esencial para efectuar los trabajos, lo cual permitirá apreciar el ritmo e intensidad con que se lleven a efecto, y poder, sobre esta base, estimular a los operarios por la economía que tal trabajo reporta. Para poder efectuar dichos cálculos se pueden adoptar los siguientes procedimientos:

a) Estimación.

b) Empleo de constantes deducidas por la experiencia.

c) Homología.

d) Cronometraje.

El primero, de carácter subjetivo, será tanto más aproximado cuanto mayor sea la práctica de la persona que lo expone; b) toma los valores derivados de un estudio crítico ordenado sistemáticamente; el procedimiento del apartado c) concreta y clasifica los tiempos obtenidos por otros procedimientos, interpolando cifras intermedias aplicables a piezas o elementos similares a los estudiados, con ciertas variantes en cuanto a dimensiones y ligeros pormenores; el cronometraje, como ya sabemos, consiste en descomponer un trabajo en una serie de operaciones parciales, anotando el tiempo en que se efectúa cada una.

Cuando se trata de planes de fabricación, los tiempos *standard* se obtienen con más facilidad para cada una de las operaciones elementales, si bien la mayor parte de los autores, considerando las diferencias existentes con respecto al obrero-tipo, adoptan una tolerancia del veinte al treinta y dos por ciento del tiempo calculado, para contar así con la seguridad de que los trabajos se llevarán a efecto en dicho tiempo.

Medición de la productividad.

Una cuestión queda por elucidar en cuanto a la estimación del rendimiento de los talleres, parques y maestranzas aéreas, o, mejor dicho, al índice de su *productividad* (concepto moderno más global y dinámico que se emplea cuando se trata de valorar los factores tiempo y esfuerzo útil de quienes producen, de los hombres, que son, en resumidas cuentas, los actores principales en todo proceso de producción). Cuando entre una fábrica de carácter privado y otra de tipo estatal se llevan a cabo producciones análogas, se puede comparar cuál de ellas es económicamente más productiva. Pero refiriéndonos a factorías aéreas de entretenimiento de material, carecemos del necesario punto de referencia con relación a la industria privada, ya que casi todo el material está asignado a los talleres y maestranzas aéreas dependientes del Ministerio del Aire. Por ello, teniendo en cuenta que todo denominador común de valores se expresa en signo monetario, a éste se han de referir todos los índices de producción, y en este aspecto compete a la Administración aeronáutica determinar el coste-tipo de cada reparación, según sean de 1.º, 2.º, 3.º, etc., grados, tomando como base para ello el promedio de las materias primas y recambios a emplear y el mínimo de destreza exigible a todos los agentes productores que en ellas intervengan. Una vez en posesión de este módulo, se pueden determinar los costes-tipo de otras reparaciones de material aéreo y terrestre, procediendo con criterios de extensión o asimilación según las analogías y diferencias entre el nuevo material y aquel otro cuyos datos poseemos.

De este modo, la productividad de cada factoría aérea se podrá expresar en unidades económicas reales, según la cantidad y amplitud de los trabajos realizados, desterrando espejismos y apreciaciones erróneas cuando el índice de su productividad se mida por el número de aviones, motores y restantes materiales reparados, dada la diversidad de unos y otros.

Conclusiones.

Nuestros centros aéreos industriales se hallan necesitados de modernización, y aunque ésta no se ha abordado de manera decidida, teniendo en cuenta la heterogeneidad de misiones a que atienden y la imprecisión con que se les presentan los trabajos a realizar, no cabe duda que pueden conseguir un notable mejoramiento asentando las bases de su funcionamiento sobre los conceptos de organización científica expuestos por Taylor, Fayol, Carlioz, Rowan, Emerson y otros, cuyas normas de actuación funcional comprenden la *previsión*, el *mando*, la *coordinación* y el *control*. Tal renovación exigirá la eliminación de todo procedimiento empírico, actuaciones aisladas e improvisaciones constantes, sentando como primeros pilares o normas directivas las siguientes:

Individualización.

Hay que concretar la técnica particular de los trabajos, lo mismo en su totalidad que en sus singulares aspectos, para llegar a la individualización de cada operación, con el fin de percibir aquellas cuali-

dades o rasgos sobresalientes. Es decir, que a cada operación o departamento habrá de considerársele con existencia única aislada para su mejor examen.

Funcionalización.

Con ésta hay que procurar una clara delimitación de atribuciones, separando la misión preparatoria de la de ejecución, ya que aquélla corresponde a la dirección y ésta al operario, señalando las responsabilidades que se asignen a una y otra.

Standardización.

Una vez conseguida la separación de funciones, se conseguirá que tanto las directivas como las ejecutivas se especialicen cada vez más, fijando para ello el tipo que ha de servirles de modelo o patrón regulador. Se habrán de fijar los tipos, dimensiones, tolerancias y características de los productos, procedimientos de ensayo o trabajo, documentos, trámites, etc., simplificando, uniformizando, especificando y unificando tanto las tareas como los sistemas y medios de acción.

Estímulo.

Si en un parque o maestranza aérea se realizan las revisiones y reparaciones sin sujeción a las normas de organización científicas que quedan apuntadas, no existe otro medio de remuneración a su personal que el de retribución fija o jornal, con lo cual los operarios se limitan a cumplir lo estrictamente necesario, y es muy difícil poder actuar sobre ellos en orden a hacerles producir más.

Se impone, pues, la consecución de los datos suficientes, en la forma y por los métodos expuestos anteriormente, a fin de precisar la dimensión de las tareas, y, conocidos los tiempos en que las mismas pueden realizarse, llegará el momento de poder implantar sistemas perfeccionados de salarios, partiendo de las cifras consignadas en el presupuesto estatal, que no sufrirían aumento, pero sí obligaría a la eliminación de los menos aptos en beneficio de los mejores y de la eficacia del servicio.

Enseñanza.

Cuando la especialización de la mano de obra choca con la costumbre de adquirir la habilidad sólo por la práctica continuada, resulta muy difícil de alcanzar, y no se consigue, la perfección necesaria. Hay que transmitir al operario la técnica apropiada en forma sistemática mediante la enseñanza educativa que alcanza su más alta eficacia cuando ésta se da desde temprana edad en escuela propia orientada a la finalidad del establecimiento.

Como resumen a todo lo anteriormente expuesto, y si se quiere que nuestros centros industriales aeronáuticos se decidan a mejorar sus actuales índices de productividad, habrán de tener en cuenta los factores técnicos de ésta que podemos resumirlos en: división del trabajo, especialización de tareas, preparación del trabajo, reducción de tiempos y movimientos, determinación de las mejores condiciones de ambiente, horario, duración y ritmo, la organización administrativa, el control estadístico, la coordinación interior y la sintonización con el exterior. La alta productividad de los Estados Unidos se debe única y exclusivamente a los factores antes mencionados y gracias a ellos tiene una producción doble que Inglaterra y tres o cuatro veces mayor que la de otras naciones industriales.

En los comienzos de la organización científica, Federico W. Taylor, precursor de la misma, escribió en su libro «La dirección de los talleres»: «En casi todas las empresas industriales aprecian la economía de un herramental absolutamente moderno, a la altura del progreso productivo, y se hallan dispuestas a pagar por él lo que valga. Pocas, entre ellas, sin embargo, comprenden que la mejor organización, cualquiera que sea su precio, es generalmente más importante que el herramental. No se dan exacta cuenta de que ninguna especie de organización eficaz puede establecerse sin gastos. El gasto necesario para máquinas buenas se impone a su imaginación, porque pueden ver las máquinas una vez instaladas; pero consagrar una suma cualquiera a una cosa tan invisible, tan intangible y tan imprecisa, también para la mayoría de las gentes como una organización, les parece tirar el dinero a la calle.»

TORRE DE CONTROL DEL AEROPUERTO DE BARAJAS

Por JOSE ANTONIO RODRIGUEZ
Controlador de Tráfico Aéreo.

No existía Torre de Control.

Todo estaba listo para el despegue en aquel aeropuerto hispanoamericano. El famoso e incomparable intérprete del tango, Carlos Gardel, hizo un gesto de despedida a los amigos que habían acudido al Aeropuerto a despedirle. Con un "hasta pronto" penetró en el interior de la aeronave; la fuerza del viento era de 30 nudos y su dirección idónea para hacer un despegue aproado al viento—tal fué la última información comunicada por la Oficina Meteorológica.

La aeronave se deslizó lentamente, acelerando su carrera de despegue para alcanzar la velocidad crítica que le permitiese separarse del terreno. El piloto sintió que un repentino cambio en la dirección del viento le dificultaba su maniobra y trató inútilmente de corregirla. La multitud de espectadores que se encontraba en el Aeropuerto presenció la terrible catástrofe. La aeronave se precipitó de costado contra el terreno, giró 180° y, a continuación, una llamarada se alzó de los restos retorcidos del aparato. Nada se pudo hacer sino retirar los restos calcinados de tripulantes y pasajeros, entre ellos el ídolo internacional del tango.

Años después de ocurrir el accidente relatado, la técnica de la aviación, notablemente adelantada, dictaminó las causas del fatal desenlace, siendo las mismas: la falta de Torre de Control en el Aeropuerto.

El avión despegó con la última información meteorológica existente cuando la tripulación fué a la Oficina Meteorológica a requerir la misma. Una vez en carrera de despegue, nadie le pudo informar al piloto del cambio que se estaba originando, y cuando éste se percató del mismo fué demasiado tarde.

Recuerdo una tarde de servicio en la Torre de Control del Aeropuerto de Barajas, en la cual el viento era completamente calma. Un reactor se encontraba en "corta final" de la pista 33, en servicio. Las instrucciones, dadas por la Torre, habían sido las siguientes: viento calma, autorizado a aterrizar. Una milla separaba el reactor de la cabecera de pista cuando, repentinamente, el gemido producido por un fuerte viento, al chocar contra las antenas exteriores de nuestros equipos de radio, me hizo retirar la vista del reactor en final y dirigirla, rápidamente, a los indicadores de dirección y fuerza del viento, ¡150°-35 nudos!; no se podía perder ni un segundo:

Torre: (Reactor). ¡Motor y al aire!

Reactor: Recibido.

Torre: Razones, viento 150°-35 nudos. Proceda a pista 15.

Reactor: Recibido.

De no haber avisado la Torre de Control del repentino cambio de dirección y fuerza del viento podría haber resultado fatal para el reactor aterrizando.

Los tiempos han cambiado y, en la actualidad, sería imposible la existencia de un Aeropuerto sin Torre de Control.

Cómo se forma un controlador de tráfico aéreo.

La Escuela de Adiestramiento de Control de Tráfico Aéreo se encuentra situada en una de las dependencias de la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos, ubicada en la Ciu-

dad Universitaria de Madrid. La mencionada Escuela está dotada de simuladores de Torre de Control, Oficina de Aproximación, Radar, etc. El material, de primerísima calidad, es el mismo que en el futuro los alumnos ingresados en la Escuela utilizarán en la realidad. Los problemas a resolver por los componentes del curso, idénticos a los que tendrán que enfrentarse, con tráfico real, llegado el momento. El profesorado, antes de pertenecer a la Escuela, como tal, ha forjado un historial en la práctica y adquirido, con la misma, tal experiencia, que ha sido merecedor del nombramiento y la confianza depositada en él, para la compleja y difícil misión del adiestramiento del nuevo personal.

Las asignaturas que los alumnos tendrán que asimilar para su formación son, entre otras, las siguientes: Aerodinámica, Navegación, Reglas del Aire, Radar y Meteorología. Los tres primeros meses los pasarán familiarizándose con los principios básicos anteriormente mencionados, y los cuatro últimos son dedicados a la práctica con simuladores. Aquellos que hayan terminado el curso con aprovechamiento son definitivamente destinados a las dependencias en las cuales son necesarios sus servicios. Más tarde, el alumno pasará la última prueba como ayudante en la dependencia de Torre o Centro de Control que haya sido destinado, en la cual, el Inspector de la misma, será el encargado de calificar la completa madurez del Ayudante. Reconocida su competencia, todos nos felicitamos por ser uno más en la familia de nuestra maravillosa profesión.

... Esta es la torre de Barajas. ¡Adelante!

La mañana se ha presentado fría, los bancos de estratos se empeñan tozudamente en dificultarnos la visibilidad en la zona de aproximación. Nuestros ojos coinciden en las lucecitas del monitor del I. L. S. Un suspiro de alivio al comprobar que todas están verdes. Tenemos la esperanza de que cada uno de los elementos que componen el sistema I. L. S., representados en nuestro monitor por una una lucecita verde, cuando funciona, mantenga este color, lo que nos confirmará que le está ganando la batalla a la niebla. La luz roja nos señalaría que el I. L. S. ha sido herido en uno de sus elementos y, como consecuencia, todos los sentidos y reflejos del Controlador tienen que multiplicarse para cubrir la brecha originada por el fallo.

El principal cometido del Controlador es dar *seguridad* a todo el tráfico, dentro de su zona de jurisdicción. Cuando la técnica falla, el Controlador no puede fallar. Como bien dice un compañero, para llegar a ser un buen Controlador de Tráfico Aéreo se necesita, además de todo lo mencionado, poseer "olfato de Pastor Alemán" y haberse dado, como mínimo, cinco baños en las aguas del Tajo, para adquirir el temple necesario.

Avianca-70; esta es la Torre de Barajas. ¡Adelante!

Con esta frase comenzamos la mañana. Tenemos a la vista un DC-8 de Avianca, en aproximación final; detrás un Caravelle, de Air France, y siguiendo a éste, un DC-8, de Iberia, ajustando maniobra al Caravelle. En el "punto de espera" y listos para despegar, tenemos un Supercostellation y un Convair.

Habrá de ingeniárselas para intercalar el despegue del Super con los tráficos en aproximación; conocemos la voz del piloto, es de los que responden (a todos los Comandantes de aeronave los conocemos por la voz; también sabemos a cuáles les podemos solicitar que efectúen un despegue inmediato, entendiéndose, como tal, despegar en no más de dos minutos); por tanto, nos decidimos a efectuar una maniobra de las llamadas "ajustadas".

El DC-8, de Avianca, ha tomado tierra con la orden de abandonar la pista lo antes posible. El Super ha sido autorizado a entrar en pista detrás del avión aterrizando y estar preparado para hacer un despegue inmediato, tan pronto como se le notifique que la pista está libre. El Super tiene dos minutos para efectuar su despegue inmediato; si no lo hace en este tiempo, el Caravelle de Air France tendrá que sobrevolar y entrar en circuito, pasando a ser el número dos en el aterrizaje, ya que el DC-8, de Iberia, que le sigue, pasaría a ocupar el número uno. El Comandante del Super sabe que no nos puede desairar y que esta maniobra ha sido ordenada por la Torre para evitarle ocho minutos de demora, los cuales repercutirán en el Convair, que también está listo para despegue, al cual se le sumarán los ocho mi-

nutos del Super, más cinco de separación entre ambos; en resumen, el Convair tendría quince minutos de demora para el despegue.

Todo salió tal como se había planeado. Avianca dejó pista libre; el Super hizo despegue inmediato; el Caravelle tomó tierra y el Convair tuvo que esperar solamente cinco minutos debido a que el DC-8, de Iberia, en aproximación, venía muy ajustado al Caravelle de Air France y no se disponía "de tiempo-espacio" para intercalarle. La maniobra ha resultado segura y rápida, hemos ganado diez minutos; este tiempo será destinado a beneficiar a las próximas maniobras que se nos presenten.

Seguramente al lector que no esté muy vinculado con el Control de Tráfico Aéreo le habrá resultado un poco complicado seguir la maniobra efectuada; para él, lo resumiremos de la forma siguiente:

Disponiendo de cierto número de aeronaves, dentro de un espacio limitado, y de un tiempo X, tenemos que tratar de dirigir un tráfico regular, dando, en primer lugar, *seguridad,* y a continuación *rapidez.*

De todos es sabido que la aviación avanza día a día a pasos agigantados. Las aeronaves son cada vez más rápidas (el tráfico de reactores comerciales ha superado al de convencionales); como resultado, el "tiempo-espacio" ha quedado más limitado, en el cual está basado el Control de Tráfico Aéreo. Los avances de la técnica del Control de Tráfico Aéreo van al unísono; de no ser así, hace tiempo que hubiésemos sido arrollados. Muchos son los ingenios inventados para ponernos a la altura de las circunstancias. En lo que al Controlador se refiere, el problema ha quedado solucionado al ser dotado el mismo de una preparación adecuada (ya se habló de la Escuela de Adiestramiento) y poseer un afán de superación, con el que hemos conseguido ponernos al nivel del resto de los Controles del mundo; esto último no es una opinión particular, sino la de docenas de tripulaciones (TWA, Air France, Iberia, Aerolíneas Argentinas, etc.). Según rumores, no confirmados, son ya más de uno los países que han solicitado preparar su personal de Control en nuestra Escuela de Adiestramiento. Compañeros han sido destacados a la ONU, la cual los ha destinado a diferentes países, donde se encuentran realizando una inmejorable labor de enseñanza.

Emergencia.

Esta es la última palabra que deseamos pronunciar o escuchar dentro de una Torre de Control. Nuestro sistema contra incendios está montado en toda perfección y dotado de material modernísimo. El personal está adiestrado para, en caso necesario, hacer frente a cualquier clase de emergencia que se presente. A Dios gracias, han sido pocas, en Barajas, durante estos últimos años, y en todas ellas el personal contraincendios ha demostrado un entrenamiento completo y un valor sin parangón.

Hablemos del comportamiento del equipo de Controladores que se encuentra de servicio en un caso de emergencia. A un visitante que coincidiese en el crítico momento le sería difícil darse cuenta de que algo anormal está ocurriendo; aparentemente, nada se altera en el ritmo de trabajo, las aeronaves entran y salen con regularidad, si la emergencia, notificada por el Control, está localizada en posición y tiempo estimado a nuestro Aeropuerto. Llegado el momento "crítico", todo tráfico en el aire es retirado a zonas de espera, lejos de aquel afectado por la emergencia. Las salidas de nuestro Aeropuerto y de todos aquellos que le afecten (Torrejón, Getafe, Cuatro Vientos, etc.) también son suspendidas.

En resumen, la aeronave se encuentra dueña de todo el espacio aéreo necesario para realizar cualquier clase de maniobra más conveniente, dirigida a conseguir un buen fin. Cuando la emergencia penetra dentro de nuestra zona de Control, todo el sistema está listo, el interruptor que alerta los servicios de incendios desde la Torre hace ya tiempo que fué pulsado; no obstante, se estableció, también, contacto telefónico con la estación de incendios por medio del "teléfono rojo", para confirmar si el primer sistema ha surtido el efecto requerido.

Los coches extintores se encuentran alineados en las intersecciones de la pista en servicio, teniendo buen cuidado de no interferir otra de las pistas, ya que, en estos casos, se consideran todas necesarias. Al Comandante de la aeronave corresponde decidir cuál de ellas va a utilizar. Caso de no ser la normal en servicio, se comunica inmediatamente a los coches de incendios cuál va a ser utilizada para que éstos cambien de posición. Todos los coches tienen contacto

directo por radio (VHF) con la Torre de Control. Si el caso lo requiere, habrá sido previamente cubierta la pista con una capa de "espuma", al objeto de reducir las probabilidades de inflamación al mínimo. Generalmente es utilizada en casos de fallo de tren de aterrizaje.

La voz del Controlador tiene que ser serena y desprovista de cualquier inflexión extraña. Nada debe distraer los sentidos del piloto, ocupado en realizar su maniobra; la vigilancia se triplica, todos los reflejos están prontos a ser utilizados en el momento apropiado.

No es frecuente la amergencia, y las causas de que así sea son, a mi juicio, las siguientes:

a) Las aeronaves utilizadas por las Compañías son, generalmente, modernísimas.
b) El mantenimiento de las mismas, por el personal técnico, es inmejorable.
c) Los Comandantes, expertísimos, y nosotros, los Controladores, ponemos nuestra experiencia, corazón y temple para prevenir cualquier maniobra anormal.

La anécdota no puede faltar ni en los casos series, como son las emergencias.

Ocurrió una mañana de las llamadas por los pilotos "de sol y moscas". El Aeródromo de Cuatro Vientos nos había comunicado, por teléfono, que una avioneta de ala alta, dedicada a fotografía aérea, debidamente autorizada, sobrevolaría la parte Este-Sureste de nuestra zona a una altura aproximada de 1.000 a 1.500 pies, para realizar unas vistas de cierta fábrica situada en la mencionada posición. La maniobra fué aprobada "sujeta a tráfico", y por carecer la avioneta de radio se concertó que la misma estaría pendiente de las instrucciones dadas con la pistola de señales desde la Torre de Control, en caso necesario. Hora estimada a nuestra zona, las 1200z; en resumen, que a las 1200z, al Este-Sureste, tendríamos una avioneta sobrevolando.

1205z.—Llevábamos diez minutos controlando el tráfico regular, y cada dos de ellos, el ojo derecho del Controlador daba un vistazo de 180°, pendiente de la mencionada avioneta; en uno de ellos..., avioneta de plano alto al Este-Sureste, procediendo en barrena se precipita sobre el terreno. *¡Emergencia!* Todo el sistema anteriormente mencionado entra en actividad, objetivo: Avioneta estrellada en la parte Este-Sureste. Pues bien, lo único que pudieron encontrar los bomberos fué a dos niños con su papá y un monstruoso aeromodelo de ala alta y proporciones descomunales. Se lo estaban pasando en grande haciendo evolucionar su maldito artefacto.

Habían sido tantas las coincidencias (hora estimada, tipo de avioneta y zona a sobrevolar), que los reflejos del Controlador, pendiente del tráfico regular, no dudaron un solo momento en traducir en emergencia real la escena que su golpe de vista había captado.

Dentro de nuestra gran familia aeronáutica, a nadie se le ocurrió gastar una sola broma al respecto, y a los ajenos a ella no se les ocurriría tomarlo a broma si supiesen que en la rapidez utilizada por el Controlador, en tomar sus decisiones, depende la seguridad de todos aquellos que se encuentren dentro de una maniobra azarosa, en la cual no hay segundos sobrados para discernir si se trata de una emergencia real o imaginaria. Al final todo quedó en sonrisas, pero éstas motivadas por la alegría de saber que todo había sido una falsa alarma.

Idiomas y fraseología a utilizar.

Los idiomas aeronáuticos, considerados por la O. A. C. I. como tales, son: Inglés, francés y español. Caso de no conocer ninguno de los tres (cosa casi imposible hoy en día), la aeronave deberá expresarse en el idioma del país que está sobrevolando.

La fraseología utilizada es la reglamentada por la O. A. C. I. en su Doc. 4444-RAC/501/7, la cual estudia cada una de las palabras a utilizar, poniendo especial cuidado en que no haya ninguna confusión, especialmente fonética, entre ellas. Las palabras "sí" y "no", por ejemplo, han pasado a ser afirmativo y negativo, respectivamente. La fraseología está tan bien concebida, para poder expresar el mayor número de cosas con las menos palabras posibles, al objeto de poder atender el tráfico existente con la mayor rapidez.

Muchas veces me he preguntado qué pensarán los pilotos y radios cuando en nues-

tras comunicaciones no contestamos a la frase cortés de "buenos días" o "buenas tardes", etc., con que se empieza o termina una comunicación con la Torre.

Lo mismo que el violinista practica con su instrumento horas y horas para conseguir la nota perfecta, que tendrá que aplicar en su recital, el Controlador practica su fraseología en todo momento para, llegado el caso, aplicar la perfección conseguida a la situación que se le presente.

Un "buenos días" puede no permitir, llegado el momento, pronunciar la palabra "descienda", que salvaría de una posible colisión a dos aeronaves. Hay momentos, bastante frecuentes, de saturación en las frecuencias, en los cuales la misma fraseología no es suficiente.

El tráfico más difícil de controlar.

La Ornitología nunca fué mi fuerte, pero hace ya algún tiempo que decidí prestar más atención a esta Ciencia; para ser más preciso, fué a partir de la lectura de un NOTAM (Notice to the Airmen) inglés, el cual hacía mención a los peligros que puede acarrear los impactos de las aves al introducirse en las turbinas de un reactor, y mucho más curiosidad sentí cuando vi que el NOTAM hacía especial mención a los momentos críticos en que las bandadas de pájaros resultan más peligrosas; estos son: despegues y aterrizajes, precisamente, aquellos que me afectan más directamente. Es curioso que antes de haber leído el NOTAM no había notado la presencia de un solo gorrión dentro de la zona, mas a partir de aquel momento me pareció que todas las aves del Universo se hubiesen dado cita en el Aeropuerto.

He tardado bastante tiempo en familiarizarme con su presencia; hoy por hoy, puedo decir que casi nos hablamos de tú. Es asombroso que dentro de la localidad, donde se encuentra ubicado el Aeropuerto, pueda existir tan tremenda variedad de pájaros, a los cuales los he llegado a clasificar en tres categorías:

a) *Disciplinados.*—Son aquellos que al mando de su "comodoro", y en perfecta formación, evolucionan con un orden digno de la mejor formación de aviones militares (facilones de controlar con sólo seguir las instrucciones del que los dirige). Son blancos y gordos, se parecen a los patos, y me han asegurado que no lo son.

b) *Indisciplinados. Intermitentes.* — No se puede hacer carrera de ellos; van de Norte a Sur, y viceversa, sin causa que lo justifique. Son negros como la noche (mal asunto para el que, como yo, ha pasado doce años en Andalucía). Aparecen en grupitos intermitentes de 20 a 25 ejemplares.

c) *Inofensivos.*—De estos sí que les puedo decir el nombre común, "Gorriones". Son estupendos y románticos, van en parejas, no significan ningún peligro, a no ser que les dé por celebrar una boda, pues según me han contado, cuando esto ocurre, se reunen a millares. También debe ser difícil para las gorrionas pescar un novio con los "papeles debajo del brazo", pues hasta la fecha no he presenciado ninguna concentración de ese calibre.

Nuestro compañero "El Científico" (me contó hace poco que el Sol se encontraba a 27.000 años luz del eje ecuatorial de Nuestra Galaxia); me ha asegurado que los expertos andan detrás de una *onda* electrónica que produce cierto molestar en las aves, ahuyentándolas a equis millas del centro donde se encuentra situado el ingenio; me lo creo.

Estos conocimientos adquiridos por la continua observación de las aves me han permitido, más de una vez, prevenir a aquellas aeronaves que estuvieron a punto de ser afectadas por las mismas en sus despegues o aterrizajes.

Se ha tratado en este artículo de presentar lo menos técnicamente posible el interior de una torre de control (en este caso, la de Barajas), para que aquellos que nos estén familiarizados con la técnica del control de tráfico aéreo, también puedan adquirir una idea aproximada del llamado por algunos el "corazón del aeropuerto", dentro del cual, permanecen las veinticuatro horas del día, controladores de corazón, que están utilizando, continuamente, este y sus conocimientos técnicos en dar seguridad y rapidez a todos aquellos otros que nunca ven.

CONDICION JURIDICA DEL COMANDANTE DE AERONAVE DE ESTADO

Por MARTIN BRAVO NAVARRO
Capitán Jurídico del Aire.

(De *Revista Española de Derecho Militar.*)

La condición jurídica del Comandante de aeronave ha sido reiteradamente objeto de atención por los especialistas del Derecho aéreo, si bien—debido quizá a la complejidad de la figura y a las numerosas cuestiones que el tema lleva consigo—solamente han sido realizados estudios parciales o regulaciones muy particulares. En todo caso tales estudios se han polarizado hacia el Comandante de aeronave en cuanto ejerciendo sus funciones dentro siempre del tráfico aéreo privado, tanto interno como internacional, bien en nombre propio o bien al servicio de una explotación aérea ajena que utiliza la aeronave como medio para desarrollar una actividad de muy diverso carácter en razón a las múltiples aplicaciones que ofrece la técnica del vuelo. Un análisis, sin embargo, de esta primordial figura del tráfico aéreo en lo que a la navegación aérea estatal se refiere, no hemos podido localizar hasta el momento entre la ya numerosa y extensa bibliografía del Derecho aéreo, como tampoco tenemos conocimiento de que se haya realizado un estudio especial del Comandante de aeronave de la Organización de las Naciones Unidas o de las organizaciones internacionales como la O. T. A. N., la S. E. A. T. O. o el grupo adscrito al Pacto de Varsovia, materia que aunque consideramos también de indudable interés es ajena al ámbito en que se desenvuelve nuestro trabajo.

Con objeto de contribuir en la medida de nuestras posibilidades a superar aquella laguna doctrinal, se han escrito las líneas que siguen, señalando y exponiendo las cuestiones generales y más fundamentales que estimamos ofrece el tema, permitiéndonos, en algunos casos, expresar nuestra opinión con las soluciones que nos parezcan más oportunas, y que serán agrupadas finalmente en un mismo apartado como resumen de lo escrito.

Una primera advertencia interesa hacer inmediatamente si queremos fijar en sus justos límites el objeto de este estudio, y es, que partiendo del concepto más generalizado de aeronave de Estado, dejaremos fuera de nuestro análisis a los Comandantes de aeronaves que aun perteneciendo al Estado o a una entidad pública, son utilizadas para la satisfacción de fines privados o cuasi privados. Asimismo, hemos de hacer constar que el cumplimiento por parte de algunas empresas aéreas privadas de fines o servicios públicos como es el de correos, no debe servir tampoco para calificar tales empresas como públicas, por cuanto que estos servicios son ordinariamente impuestos por el Estado mediante los conciertos oportunos, pero sin que por ello se desnaturalice el carácter genuinamente privado de aquellas explotaciones dedicadas primordialmente a una actividad económica en beneficio de intereses particulares. De ahí que la condición jurídica del Comandante de aeronave que en ellas presta sus servicios no sufran tampoco ninguna variación y le sean, por tanto, de aplicación en líneas generales las normas que integran el estatuto del Comandante de aeronave en la navegación aérea privada.

Nos ocupamos, por tanto, en el análisis de la condición jurídica del Comandante de aeronave de Estado en tiempo de paz. considerando que tal aeronave presta un servicio eminentemente público, en razón del cual reciben un tratamiento jurídico especial tanto en las legislaciones de cada país como ante el Derecho internacional. Entre estas aeronaves deben incluirse no sólo las que por ser propiedad del Estado están destinadas a realizar un servicio público, en cualesquiera de las ramas de la Administración (v. gr.: Ministerio de Defensa, Gobernación, Transporte y Comunicaciones, etc.), sino también aquellas aeronaves que siendo de propiedad particular son intervenidas, requisadas o contratadas por el Estado temporalmente para la realización de tales servicios (v. gr.: transporte militar en caso de emergencia), porque en tales circunstancias, como advierte Tapia, pierden, en realidad, su carácter privado.

Por la doctrina y la legislación comparada se distinguen tradicionalmente como supuestos de aeronaves de Estado, las aeronaves militares, aduaneras y de policía, distinción que ha sido definitivamente consagrada por el Convenio de Aviación Civil Internacional de Chicago, de 1944, en su artículo 3.°, excluyendo, por tanto, las aeronaves postales admitidas en alguna legislación y por algún sector doctrinal. No existe un estatuto jurídico que regule especialmente y por separado estas aeronaves, ya que tanto las leyes nacionales como los Convenios internacionales de la navegación aérea se limitan ordinariamente a excluirlas del ámbito de su aplicación, o señalan expresamente cuáles son los preceptos—siempre escasos—que excepcionalmente son comunes al tráfico privado y estatal. Al admitir la existencia de un régimen jurídico singular para las aeronaves del Estado—por vía de excepción y sin que se haya articulado independiente del régimen, repetimos—el legislador no ha mencionado la persona que ha de asumir el comando de tales aeronaves; sin embargo, debe advertirse que son materias íntimamente conexas, de tal suerte que las normas excepcionales que regulen tales aeronaves deben reflejarse igualmente en la condición y régimen jurídico del Comandante de la aeronave de que se trate. De ahí, que a falta, hasta el momento, de una propia normativa especial para el Comandante de aeronave de Estado, tengamos que recurrir, en nuestro intento de analizar su condición jurídica a los principios generales que inspiran el régimen singular a que vienen sometidas éstas.

Sin entrar en el estudio de los diversos criterios empleados para fijar el concepto de aeronave de Estado, y en especial de la aeronave militar, debemos hacer constar que la exigencia de un régimen jurídico especial ha sido una constante reconocida y proclamada desde los mismos albores del Derecho aéreo, hasta el punto de que a juicio de algún autor, es uno de los principios más clásicos del Derecho aéreo internacional; tanto en la doctrina (v. gr.: Fauchille, informe presentado en 1902 al Instituto de Derecho Internacional) como en las primeras conferencias internacionales de Derecho aéreo (v. gr.: París, 1910) fué objeto de especial atención la aeronave pública o de Estado, atención que ha ido creciendo al compás del prodigioso desarrollo de la aviación, especialmente debido a razones militares.

En la actualidad el régimen jurídico excepcional de la aeronave de Estado viene reconocido en la mayoría de los Convenios internacionales en vigor, tales como:

— Convenio de Varsovia, 1929, artículo 2.°: "Este Convenio se aplicará a los transportes efectuados por el Estado o las demás personas jurídicas de Derecho público, en las condiciones señaladas en el artículo 1.° (transporte internacional de personas, equipajes o mercancías, efectuado contra remuneración en aeronave). *A sensu contrario* debe entenderse que cuando tales transportes sean realizados por y con aeronaves de Estado, en cumplimiento de un servicio público, no les será de aplicación el Convenio."

— Convenio de Ginebra, 1933. Embargo preventivo de aeronaves; artículo 3.°: "Las aeronaves destinadas exclusivamente a un servicio del Estado ..."

— Convenio de Bruselas, 1938. Asistencia y salvamento de aeronave o por aeronaves en el mar; artículo 16: "La presente convención será aplicable, salvo las disposiciones del artículo 13 (relativas a la competencia sobre acciones de indemnización o remuneración) a

los buques y aeronaves de Estado, excepción hecha de los buques y aeronaves militares, aduaneros o de policía ..."

— Convenio de Aviación Civil Internacional de 1944 (ya citado).

— Convenio de daños a terceros en superficie, Roma, 1952; artículo 26: "El presente Convenio no se aplica a los daños causados por aeronaves militares, de aduanas o de policía."

— Convenio sobre las infracciones y ciertos actos cometidos a bordo de aeronaves, Tokio, 1963; artículo 1.°: "El presente Convenio no se aplicará a las aeronaves utilizadas en servicios militares, de aduanas y de policía."

Aunque en el Proyecto de Convenio sobre abordaje se establece, en su artículo 12, que "el presente Convenio se aplica a los daños causados o sufridos por aeronaves militares, de aduanas y policía"; sin embargo—añade—, "los Estados contratantes pueden declarar en el momento de la ratificación o de la adhesión, que las disposiciones del presente Convenio no se aplican a los daños causados o sufridos por sus aeronaves militares, de aduanas y policía, o únicamente a los daños sufridos por tales aeronaves. Los Estados contratantes que hagan tal declaración pueden retirarla en cualquier momento, pero ello no producirá efecto alguno sobre los abordajes ocurridos antes de su notificación a la O. A. C. I."

Igualmente el reconocimiento de ese singular régimen jurídico para las aeronaves de Estado es criterio comúnmente aceptado en los Convenios internacionales bilaterales y en las legislaciones de numerosos países, si bien difieren en cuanto al sistema adoptado para distinguirlas de las aeronaves privadas, a la terminología empleada e incluso al sentido que ha de darse a la expresión "servicio público", que están llamadas a prestar aquellas aeronaves.

Sin embargo, aun teniendo en cuenta la singular condición y las características especiales que reúne la aeronave del Estado, como medio de locomoción que es al fin y al cabo, no debe olvidarse tampoco que ha de acomodarse a las normas civiles, gubernativas y administrativas que regulan dicho tráfico, como son las leyes relativas a vías aéreas, sanidad, aduanas, certificados de aeronavegabilidad, etc.; por ello casi todas las legislaciones nacionales—una enumeración exhaustiva parece innecesaria—y algunos Convenios internacionales, al mismo tiempo que admiten la peculiaridad de su régimen jurídico, establecen determinados supuestos en que aquellas aeronaves vienen a ser comprendidas también, dentro de su campo de aplicación.

Señalado aquel régimen excepcional, nos resta por indicar cuáles son las características generales y comunes que advertimos en las aeronaves del Estado, y que ciframos en las siguientes notas:

— *Singularidad.*—Por estar dotadas de un régimen jurídico peculiar en la navegación aérea, según acabamos de señalar.

— *Beneficios de extraterritorialidad.*—Por ser considerada siempre la aeronave de Estado territorio del Estado de que se trate, cualquiera que sea el lugar o el espacio en que se encuentren, participando de las mismas exenciones legales y jurisdiccionales, que disfrutan los buques públicos, frente a la soberanía de países extranjeros.

— *Limitaciones a la libertad de sobrevuelo sobre países extraños.* — A cambio del privilegio de extraterritorialidad y por no estar comprendidas estas aeronaves dentro de los Convenios relativos a las libertades del aire, reconocidos por la mayoría de los países en lo que a la navegación aérea privada se refiere, necesitan en todo caso el permiso para aterrizar y aun sobrevolar los países extranjeros. Quedan exceptuadas de esta limitación las aeronaves de Estado que presten un servicio de búsqueda y salvamento, con arreglo a los Convenios especiales que hubieran sido concertados entre los Estados de que se trate.

— *Sumisión a las disposiciones sobre policía de la circulación aérea y disciplina de vuelo, así como otras disposiciones que afectan al interés p;blico del país sobrevolado* (artículo 3.°, apartado d), de la Convención de Chicago).

¿Qué consecuencias implica para la persona encargada del comando de la aeronave de Estado el singular régimen jurídico a que vienen sometidas éstas? Consideramos que esta cuestión debe ser estudiada por separado, según se trate de aeronaves públicas, no militares o militares, dada la singular condición de éstas dentro de las aeronaves de Estado y en razón a los genuinos caracteres y diversidad de matices que ofrece el estatuto del Comandante de aeronave en cuanto militar.

SECCION PRIMERA

El Comandante de aeronave de Estado, no militar.

Encuadramos dentro de este epígrafe los Comandantes de aeronaves aduaneras y de policía solamente, según la distinción consagrada por la Convención de Chicago; prescindimos, por tanto, de las aeronaves postales, que aunque asimilables "formalmente" a las aeronaves del Estado, "realmente" y a todos los efectos jurídicos deben considerarse como privadas, como ya se tuvo en cuenta en la Convención de París de 1919.

Cual sea el estatuto jurídico del Comandante de estas aeronaves, es cuestión sobre la que no ha mostrado particular atención la doctrina hasta el momento ni tampoco ha sido objeto de una regulación específica por las leyes nacionales o los Convenios internacionales, si bien hemos de hacer constar que el Proyecto de Convenio Internacional ha tomado conciencia del problema, al excluir, conforme al artículo 10, de su ámbito de aplicación al "Comandante en servicio a bordo de aeronaves militares, de aduanas o de policía", siguiendo, como vemos, la triple distinción de aeronaves de Estado, generalmente admitida en nuestros días.

A causa de esas deficiencias doctrinales y legales apuntadas, habremos de utilizar en nuestro estudio, junto a los resultados que ofrece el precedente examen de la aeronave de Estado, los principios generales del Derecho público nacional e internacional y los que en particular inspiran el régimen jurídico de las aeronaves privadas, bien haciendo la oportuna referencia a las normas generales que les son comunes, o bien considerando las razones que justifican su inaplicabilidad.

Teniendo en cuenta las precedentes observaciones y siguiendo en líneas generales el método adoptado en nuestro análisis del Comandante de aeronave privada, exponemos a continuación en síntesis, con las soluciones que estimamos oportunas, las cuestiones y problemas que a nuestro entender plantea el estatuto de los Comandantes de aeronaves públicas, no militares.

A) *Condiciones psicotécnicas y habilitación legal.*

Estimamos que rigen las mismas normas que las leyes nacionales establecen en la navegación privada respecto a la edad, condiciones psíquicas y físicas, conocimientos y experiencia del pilotaje, documentación (títulos, licencias y habilitación para el tipo de aeronave de que se trate), etc.; en el caso de que el propio Comandante no sea el encargado de dirigir la aeronave directamente, deberá, al menos, poseer los conocimientos técnico-profesionales que le capaciten para el superior mando y responsabilidad que en todo momento le corresponden.

B) *Condiciones relativas al estado de ciudadanía.*

Creemos que las limitaciones que los distintos países imponen a los extranjeros para el ejercicio de las funciones del comando en aeronaves privadas sometidas a su soberanía, deben convertirse en prohibiciones absolutas, cuando se trate de aeronaves de policía o aduaneras, en razón a la índole especialmente pública del servicio que estas aeronaves prestan.

C) *Estatuto personal respecto al Estado.*

Dado el cometido y la especial situación de dependencia de los Comandantes de estas aeronaves, con el Estado a cuyo servicio se incorporan, débese asimilar su estatuto personal al de los funcionarios públicos, con mayores obligaciones, si cabe, respecto a fidelidad y exactitud en el cumplimiento de sus funciones, compensadas con el más signifi-

cado carácter de autoridad y facultades de mando que en todo momento le son anejas.

D) *Derechos y obligaciones como encargado de la dirección aeronáutica y delegado de la Autoridad del Estado.*

Aparte de los deberes y funciones específicos y correspondientes a sus funciones de policía y aduaneras, le son también de aplicación las mismas disposiciones que sobre policía de la circulación y disciplina de vuelo, vienen impuestas a los Comandantes de aeronaves privadas, como encargados de la dirección aeronáutica, sin perjuicio de la autonomía de movimientos que en casos excepcionales deba reservarse a las aeronaves policiales en el cumplimiento de sus fines (v. gr.: investigación del delito, localización y persecución de los culpables, etc.).

Como delegados de la autoridad del Estado, además del propio cometido oficial que deban desempeñar, creemos deben también ejercer las atribuciones que excepcionalmente se atribuyen al Comandante de aeronave privada como sustituto del funcionario civil en determinados actos jurídicos (v. gr.: actos de última voluntad y defunciones de cualquier miembro de la tripulación).

E) *Responsabilidades.*

Deben estar sujetos al mismo régimen de responsabilidades penales, gubernativas y civiles, establecidos en la navegación aérea privada. Así, al lado de la responsabilidad penal aeronáutica (en su doble vertiente dolosa y culposa), habrá que tener en cuenta la que provenga del incumplimiento o infracción de los deberes que deriven de su especial situación jurídica de cuasifuncionario público. Y junto a la responsabilidad gubernativa derivada de las infracciones de las normas sobre el tráfico aéreo y disciplina de vuelo, debe tipificarse la que sea consecuencia de la infracción de las órdenes concretas que le hayan sido dictadas por los Mandos superiores del servicio en que cumpla sus funciones. Igualmente debe admitirse la responsabilidad civil subsidiaria del Estado, por los delitos y faltas cometidas en el desempeño de su cometido, responsabilidad que recaerá directamente en éste, cuando se declare por los daños a terceros en superficie ocasionados sin culpa o negligencia o abordaje fortuito (supuestos de responsabilidad civil objetiva).

F) *Privilegios de jurisdicción en países extranjeros.*

Entendemos que los beneficios de extraterritorialidad anejos a la aeronave de Estado que sobrevuele o aterrice en país extranjero, deben concederse igualmente a la persona que asuma el mando de tales aeronaves, siempre que el hecho enjuiciable haya sido cometido por el Comandante en el ejercicio de sus funciones; no se nos oculta la escasa viabilidad de este principio—generalmente proclamado en casi todas las legislaciones—, cuando se pretenda hacer valer ante soberanías que lo desconocen, carezcan de relaciones diplomáticas con el país del pabellón de la aeronave o sólo permitan su ejercicio a los Estados con quienes hayan concertado previamente su concesión. De ahí una vez más la conveniencia de un estatuto internacional que con la anuencia de los Estados interesados resuelva por anticipado estos conflictos.

G) *Prohibiciones.*

En principio, salvo la autorización expresa del Estado sobrevolado, les está vedada la circulación aérea sobre países extranjeros, sometiéndose en caso de obtener tal autorización a las disposiciones sobre policía de la circulación y disciplina de vuelo.

SECCION SEGUNDA

El Comandante de aeronave militar.

Admitido un régimen de excepción para todas las aeronaves de Estado, tal singularidad se hace más necesaria y encuentra sus más justificadas razones, cuando se trata de aeronaves militares. En efecto; la aeronave militar en razón a la organización a que pertenece, a los fines que cumple y al mando y tripulación que la compone, a los fines que cumple y al mando y tripulación que la compone, constituye una categoría peculiarísima, que reclama necesariamente un estatuto distinto a cualquier otro tipo de aeronave, a semejanza del que se reconoce tradicionalmen-

te al buque de guerra por la doctrina y reglamentaciones del Derecho marítimo; por ser la aeronave un medio operativo de las Fuerzas Armadas, sobre las cuales el Estado ejerce las funciones más preeminentes de soberanía, deben mantenerse las normas privadas y administrativas en muy segundo plano, sin perjuicio de admitir su aplicabilidad en algunos supuestos, como ya dejamos indicado, para las demás aeronaves de Estado.

El régimen jurídico del Comandante militar, vendrá, pues, condicionado por las normas propias del Convenio internacional sobre el estatuto de la aeronave militar y las disposiciones internas que cada país haya dictado para el personal aeronáutico militar. A falta de un estatuto internacional sobre la aeronave militar, habrá que estar, por el momento, a las disposiciones nacionales, que aunque distintas entre sí y sujetas a las variaciones que impongan las circunstancias de orden político-militar del momento, están inspiradas en principios comunes, que intentaremos formular en sus líneas generales seguidamente.

A) *Condiciones psicotécnicas y habilitación legal.*

Dado el especialísimo carácter de la misión y funciones a desempeñar por al Comandante de la aeronave militar, es lógico que cada Estado reglamente, a través de los Departamentos militares respectivos, las singulares aptitudes que se requieren para el ejercicio de tal cometido. "Es explicable —advierte Gómez Jara—que no rijan en esta materia los preceptos que la regulan con relación al personal navegante civil, ni se pueda exigir a los pilotos militares que tripulen una aeronave de este carácter la presentación de una licencia de aptitud. El hecho de que el Estado dé comisión a una persona para que conduzca una aeronave constituye garantía suficiente de que aquélla reúne las condiciones de aptitud precisa." Se confiere, pues, a los organismos militares de cada Estado, la fijación de las condiciones psicotécnicas para el comando de aeronaves militares, así como la verificación del mantenimiento de esta idoneidad, en la forma y tiempo que la autoridad militar competente estime oportuno, según las necesidades y la mayor eficacia del servicio lo requiera.

B) *Condiciones relativas al estado de ciudadanía.*

Salvo el caso de alianzas o pactos militares que permitan el pilotaje de aeronaves extranjeras, se reserva en forma exclusiva el comando de estas aeronaves a los ciudadanos del propio país en calidad de militares profesionales o paisanos militarizados. El enrolamiento como piloto en las Fuerzas extranjeras, sin la autorización del propio Estado, implica ordinariamente la pérdida de la propia nacionalidad, sin perjuicio de las responsabilidades que hubiere lugar, cuando se trate de aviadores militares profesionales por el presunto delito cometido, al abandonar el propio Ejército (abandono de destino, deserción, traición, etc.).

C) *Estatuto personal respecto al Estado.*

Se rige por las normas correspondientes al estatuto del personal militar.

D) *Derechos y obligaciones como encargado de la dirección aeronáutica y delegado de la autoridad del Estado.*

En el cumplimiento de misión específica militar, los deberes y funciones del Comandante, vienen señalados por las normas e instrucciones dictadas en cada caso por los Mandos superiores, sobre las formas y condiciones del vuelo; siempre que no contradigan estas órdenes, entendemos le son también de aplicación las disposiciones generales sobre policía de la circulación y disciplina de vuelo; igualmente consideramos, que al lado de aquellas funciones que le corresponde cumplir como órgano e j e c u t i v o militar de la autoridad del Estado, puede desempeñar también el cometido que asignábamos a los demás Comandantes de aeronaves, como sustitutos del funcionario civil en determinados actos jurídicos (v. gr.: defunciones, testamentos, etc.) (1).

En todo caso somos partidarios de otorgar la máxima autoridad al Comandante sobre la aeronave en vuelo reglamentaria-

(1) Sobre el testamento militar aéreo, véanse las consideraciones que hace DEL VALLE en su estudio: «Problemas que suscita el testamento militar en su aplicación al Arma aérea», publicado en la REVISTA AERONÁUTICA, junio de 1943.

mente ordenado o autorizado, cualquiera que fuese la categoría de los demás componentes de la tripulación y pasaje, salvo el supuesto de que entre éstos se encuentre un superior inmediato, a quien corresponda tal autoridad por razones de orden táctico-logístico o del particular servicio que preste la aeronave.

E) *Responsabilidades.*

Les será de aplicación el mismo régimen jurídico, penal, gubernativo y civil que se establezca en las leyes de la navegación aérea privada para los demás Comandantes de aeronaves.

Al lado de la responsabilidad proviniente de delitos o faltas comunes, estarán igualmente sujetos a la que deriva de la infracción de las leyes penales militares, teniendo en cuenta que para graduar la gravedad del delito culposo cometido por un aviador militar—tipificado en estas leyes y asimilable al delito de imprudencia aeronáutica común—, no entra en juego el principio de *culpa lata,* sino la previsión, diligencia y atención especialísima que se exige siempre al militar en el cumplimiento de sus obligaciones estrictamente castrenses, profesionales o técnicas.

Igualmente, junto a la responsablildad gubernativa, por infracción de las normas comunes sobre el tráfico aéreo y disciplina de vuelo, le será también exigida la que derive del incumplimiento de las órdenes dictadas por sus Mandos superiores o infrinjan reglamentaciones específicamente militares.

Por lo que respecta a las responsabilidades civiles, se ha de declarar la responsabilidad subsidiaria del Estado a través del Ejército respectivo, en los casos de insolvencia del culpable cuando la infracción se haya cometido en el desempeño de las funciones que le fueron encomendadas al piloto militar, responsabilidad que deberá ser directa por los daños a terceros en superficie ocasionados sin culpa o negligencia o abordaje fortuito.

F) *Privilegios de jurisdicción en países extranjeros.*

En virtud del principio de extraterritorialidad (admitida ya en la conferencia de Estocolmo de 1924, art. 2.°), debemos reconocer en favor del Comandante de aeronave militar, la exención de jurisdicción criminal del Estado extranjero, respecto a toda clase de delitos que cometa a bordo de la aeronave en el espacio aéreo sometido a éste, salvo cuando las actividades delictivas fueran dirigidas contra el orden público o la defensa nacional (v. gr.: ayudando de algún modo—claves, señales o armas—a una subversión contra el Gobierno del país sobrevolado), en cuyo caso deben prevalecer los derechos de soberanía propia, sobre la ficción de extraterritorialidad.

Cuando la aeronave se hallare estacionada en tierra, entendemos—en analogía con la práctica internacionalmente reconocida para los buques de guerra—que debe subsistir la jurisdicción del Estado a que pertenezca el Comandante si los hechos que se le imputan han sido realizados con motivo del cumplimiento estricto y directo de sus atribuciones como Jefe militar de la aeronave (v. gr.: abuso de autoridad contra algún miembro de la tripulación, negligencia en el servicio, etc.), con la condición, igualmente, de que el delito cometido no afecte al orden público o normas de seguridad y policía del país extranjero.

Discutible es, sin embargo, si los delitos o faltas comunes cometidos por el Comandante, fuera de los actos del servicio, deben ser también conocidos y castigados por la jurisdicción penal extranjera. De acuerdo con la doctrina del Derecho marítimo respecto a casos similares en que pueda verse envuelto el Comandante del buque de guerra, somos partidarios de otorgarle a aquél una inmunidad parecida a la que gozan los miembros del Cuerpo diplomático.

Por lo que se refiere al derecho de asilo a ejercer por el Comandante, consideramos —siguiendo la pauta marcada por la práctica internacional con respecto a los buques de guerra—que debe rechazarse tal derecho cuando se trate de delincuentes comunes extranjeros; si quienes se han refugiado a bordo son súbditos del propio país a que pertenece la aeronave, somos partidarios de su concesión asimismo en analogía con lo establecido para los buques de guerra. Por lo que se refiere a los delincuentes políticos y militares, sin distinción de nacionalidad, estimamos que puede el Comandante otor-

garles también el asilo, pero guardando de evitar las enojosas e incluso funestas consecuencias que en el orden diplomático pudiera implicar el ejercicio de tal derecho.

G) *Prohibiciones.*

Como contrapartida a los privilegios que acabamos de señalar, el Comandante de aeronave militar no disfruta de las mismas libertades de sobrevuelo que gozan los pilotos civiles sobre los países extraños. Es necesario, en todo caso, la autorización expresa del Estado sobrevolado y en el supuesto de serle concedida, deberá someterse a las disposiciones dictadas por éste sobre policía de la circulación aérea y disciplina de vuelo; en algunos países se concede una autorización especial permanente en los casos de asistencia y salvamento, con arreglo a lo previsto en determinados Convenios bilaterales, dada la inaplicabilidad del Convenio de Bruselas, conforme ya advertimos.

LEGISLACION ESPAÑOLA

No existe en la legislación española una regulación específica del Comandante de las aeronaves de Estado; en algunos preceptos de la Ley de Navegación Aérea, de 21 de julio de 1960, se contienen determinadas prescripciones para estas aeronaves y, muy particularmente, respecto al tráfico aéreo militar (arts. 8.°, 11, 17, 34 a 38, 45, 46, 51 a 58, 61 y 134), reconociéndoles una singularidad ya tenida en cuenta en leyes anteriores y Convenios bilaterales celebrados en diversos países.

Continuando con el criterio sistemático adoptado, expondremos seguidamente, en concreto, las normas relativas al Comandante de aeronaves de Estado en general, terminando nuestro trabajo con las normas referentes al Comandante de aeronave militar en particular.

A) Comandante de aeronave de Estado en general.

La Ley de 21 de julio de 1960 considera como aeronaves de Estado, en su art. 14:

1.° Las aeronaves militares.

2.° Las aeronaves no militares destinadas exclusivamente a servicios estatales no comerciales.

Prescinde, pues, de la distinción tradicional y enuncia una fórmula genérica, en la que indudablemente caben las aeronaves de policía (por ejemplo, el servicio de policía de tráfico mediante helicópteros, dependiente del Ministerio de la Gobernación) y las aduaneras, así como cualquier otra que eventualmente pueda ser utilizada por el Estado con carácter no comercial (entre las cuales creemos deberán incluirse las aeronaves postales, dada la amplitud del precepto).

En el art. 6.° se considera la aeronave de Estado como territorio español, cualquiera que sea el lugar o espacio donde se encuentren, lo cual deberá implicar los consiguientes beneficios de exención de jurisdicción extranjera para su Comandante, según vimos en su momento; es conveniente advertir, no obstante, que el principio general y absoluto de extraterritorialidad sentado en este precepto, hay que entenderlo, en lo que a la jurisdicción penal se refiere con los *obligados*, limitaciones que impone al respecto a la soberanía extraña, materia a regular en cada caso—entretanto no se llegue al estatuto internacional—por los convenios particulares que se celebren con los demás países, en los que debe fijarse con todo detalle el alcance y límite de aquella exención de jurisdicción.

Conforme al art. 89, se prohibe el sobrevuelo sobre territorios de soberanía nacional sin previa autorización o invitación a las aeronaves de Estado extranjeras, salvo a las destinadas al servicio de búsqueda y salvamento con arreglo a los convenios especiales.

En el art. 144 se establece que las disposiciones sobre policía de la circulación aérea y disciplina de vuelo, obligan a todas las aeronaves civiles o militares, sin distinción de categoría o clase.

Estos dos últimos preceptos obligan y habrán, por tanto, de ser tenidos en cuenta por los Comandantes de las respectivas aeronaves de Estado extranjeras que sobrevuelen el territorio de soberanía española.

Por lo que se refiere a la responsabilidad civil objetiva por daños a terceros ocasionados por accidentes de aeronaves de Estado españolas, habrá que tener en cuenta

la prevención contenida en el art. 40 de la Ley de Régimen Jurídico de la Administración, de 26 de julio de 1957, que establece en favor de los particulares el derecho a ser indemnizados por el Estado de toda lesión que sufran en cualquiera de sus bienes y derechos, *salvo en los casos de fuerza mayor,* siempre que aquella lesión sea consecuencia del funcionamiento normal o anormal de los servicios públicos.

B) El Comandante de aeronave militar. Conclusiones.

El art. 14, apartado primero, de la Ley de Navegación Aérea, al definir la aeronave militar ("la que tenga por misión la defensa nacional o esté mandada por un militar comisionado al efecto"), señala que tales aeronaves quedan sujetas a su regulación peculiar. Esta regulación y la correspondiente al Comandante de esas aeronaves, no se encuentra desarrollada con unidad de doctrina y sistema en un mismo cuerpo normativo, sino que se halla desperdigada entre otras disposiciones de muy diversa índole, así verbigracia: los preceptos contenidos en aquella Ley de Navegación Aérea, en el Código de Justicia Militar o en las Ordenes o Circulares dictadas por los organismos militares, sujetas a constante variación según demanden las necesidades del servicio.

Teniendo en cuenta la distinta naturaleza y ubicación de las mencionadas disposiciones, distinguimos un triple régimen jurídico en la regulación actual del Comandante de aeronave militar española.

1. *El régimen administrativo.*

Este es común para todos los Comandantes de aeronaves militares, cualesquiera que sean las Fuerzas Armadas en que presten sus servicios. Lo integran las correspondientes normas de la Ley de Navegación Aérea, de 21 de julio de 1960, declaradas de común aplicación al tráfico aéreo civil y militar, según lo preceptuado en la disposición final quinta de dicha ley, y cualquier otra disposición que complementariamente dictare el Ministerio del Aire, dada la competencia general administrativa establecida a favor de este Ministerio en el art. 8.°. Entre aquellas normas hay que tener en cuenta fundamentalmente:

— Respecto a *títulos* aeronáuticos, cuya expedición corresponde privativamente al Ministerio del Aire, en las condiciones que reglamentariamente determine (art. 56, párrfo segundo), después de realizar los cursos correspondientes en las escuelas de enseñanza destinadas a tal efecto (elemental, de avión de guerra, helicóptero, reactor y polimotores). Las condiciones de aptitud se revisan periódicamente mediante oportunos exámenes médicos y juicio crítico de los Mandos superiores, y pueden ser convalidados a efectos de la obtención de títulos civiles, mediante el cumplimiento de determinadas condiciones y trámites, establecidos en la Orden del Ministerio del Aire, de 24 de mayo de 1955 (art. 5.°).

— Respecto a *policía de la circulación aérea y disciplina de vuelo,* el art. 144 que obliga por igual a toda clase de aeronaves.

— *Respecto a la responsabilidad gubernativa,* el art. 134 que encomienda al Ministerio del Aire la investigación y determinación de responsabilidades en los casos de accidentes aéreos, cualquiera que sea el fuero del Comandante de la aeronave; servirán de base a esa responsabilidad las infracciones recogidas en el art. 156 de la propia ley, y cualquier otra que viniere definida en otras reglamentaciones del tráfico aéreo.

— Como Jefe de la expedición aérea, tendrá las mismas atribuciones y deberes que se reconocen al Comandante de aeronaves privadas en su calidad de sustituto de funcionario del estado civil, por el Reglamento de 14 de noviembre de 1958 y art. 38, párrafo segundo, del Código de Justicia Militar.

Asimismo, debe tenerse en cuenta la prevención contenida en el artículo 4.° de la Orden de 10 de diciembre de 1963 al preceptuar que los Comandantes de aeronaves de transporte del Ejército del Aire exigirán al personal militar o civil que embarque de-

bidamente autorizado en tales aeronaves, tengan cubierto el seguro correspondiente, para caso de accidente, en las condiciones que dicha orden señala; en base a esta prevención creemos que los Comandantes tendrán facultad de negar el embarque a quienes no justifiquen haber cubierto el seguro, aunque les haya sido autorizado el viaje por las autoridades competentes.

Viene comprendido entre las normas del Código de Justicia Militar uniforme para los tres Ejércitos, aparte de los preceptos que sean de aplicación respecto a determinados delitos comunes en el Código penal ordinario (especialmente por los delitos de imprudencia aeronáutica) y los que en el futuro sean articulados en la Ley Penal de la Navegación aérea, en forma de proyecto de Ley en las Cortes, en el momento de escribir estas líneas.

Conforme al artículo 6.°, núm. 2, del Código marcial, los Comandantes de aeronaves militares son considerados como autoridades militares, estando fuera del territorio nacional o de su espacio jurisdiccional, y atraen, por tanto, a la jurisdicción militar los delitos de atentado y desacato, injuria o calumnia clara o en cubierta cometida por cualquier persona, realizando con palabras, actos o por escrito contra el Comandante de la aeronave en el espacio adonde alcance su acción militar, siempre que tiendan a menoscabar su prestigio o los vínculos de disciplina o subordinación o se refieran al ejercicio del mando militar.

Entre las numerosas figuras delictivas que el Código de Justicia Militar tipifica respecto al Comandante de aeronave militar (artículos 258, 2.°, 274, 298, 327, 330, 331, 332, 339, 340, 342, 344, 347, 348, 360, 384, 385, 388, 393 a 396 y 437), tiene marcadamente un carácter aeronáutico, las definidas en los siguientes preceptos:

— Artículo 336: Modificar con daño para el servicio, las condiciones técnicas de la aeronave, sin estar autorizado para ello.
— Artículo 343: Causar deliberadamente averías en la propia unidad por abordaje con otra aeronave.
— Artículo 394: Perder en accidente aeronáutico la propia aeronave, por negligencia, o producir averías por igual causa abordando otra aeronave militar o civil.

No existe en el Código ningún sistema represivo específico para el delito aeronáutico, si bien en algunos casos (véase, por ejemplo, el artículo 394, antes citado) la pérdida del título aeronáutico, que según el artículo 898 implicará, en su caso, la pena de separación del servicio a imponer en el delito mencionado, pudiera corresponderse específicamente con la conducta culposa que se sanciona, aunque no parece que esta privación del título de piloto fuera prevista por el legislador para castigar aquel delito, ya que la idea que inspira su represión es la de excluir del Ejército a quien no cumple su profesión de piloto militar con la especial diligencia y pericia que se exige a todo militar.

Desde el punto de vista procesal hay que advertir las singulares prevenciones contenidas en el artículo 142 (cuando se trate de instruir causas por accidente aéreo el Juez instructor habrá de pertenecer al Servicio de Vuelo), artículos 145 y 126 (el nombramiento de Fiscal recaerá en Oficial del Servicio de Vuelo del Ejército del Aire si los procesados pertenecen a este Ejército) y artículo 76 (el presidente y vocales de los Consejos de Guerra—con excepción del ponente—deberán ser nombrados entre los de la Escala del Aire), jurisdicción a la que corresponde ordinariamente el enjuiciamiento y sanción de los hechos.

Otra prevención interesante desde el punto de vista procesal es la contenida en el artículo 640 del Código de Justicia Militar, al determinar que para la entrada y registro de aeronaves militares españolas deberá el Juez instructor avisar previamente a la autoridad o jefe superior de la misma, a fin de que preste el debido auxilio, y cuando se trate de aeronaves militares extranjeras se solicitará permiso del propio Comandante, supliendo la falta de su autorización con la del Embajador o Ministro de la nación a que pertenezca.

Por lo que se refiere a la responsabilidad civil dimanante de la criminal, rigen las nor-

mas generales del Derecho común, con la salvedad de que el Ejército se puede hacer subsidiariamente responsable cuando el Comandante de aeronave culpable sea declarado insolvente, si el delito o falta de que derive aquélla lo hubiere cometido en ocasión de ejecutar acto de servicio reglamentariamente ordenado (artículo 206 del C. J. M.); y que en los accidentes aéreos debido a casos fortuitos que hubieren causado daños a particulares, se admite la responsabilidad civil directa del Ejército del Aire, conforme a lo previsto en el artículo 7.° de la Orden de 20 de junio de 1941, y artículo 77 del Reglamento de 10 de agosto de 1955.

Privilegios de jurisdicción.—Aparte del fuero personal dentro de la jurisdicción española, gozan eventualmente de los beneficios de exención de jurisdicción extranjera en razón a que la aeronave militar debe ser considerada territorio español cualquiera que sea el lugar en que se encuentre (artículo 6.° en relación con el 14); en justa reciprocidad habrá que admitir el mismo principio de extraterritorialidad para los Comandantes de aeronaves militares extranjeros desde el momento en que se les haya autorizado el sobrevuelo por el área de soberanía nacional o se estacionen en territorio o en las aguas jurisdiccionales de nuestro país, siempre que el delito cometido no afecte al orden público o los supremos intereses de la soberanía nacional. En algunos casos los Convenios particulares celebrados con determinados países fijan con todo detalle el alcance de tal exención de jurisdicción (v. gr.: los acuerdos de jurisdicción respecto a las Fuerzas americanas en España de 26 de diciembre de 1953 y Lecreto-ley de 23 de diciembre de 1954).

3.—*Régimen específicamente militar.*

La existencia de un régimen jurídico-penal y administrativo uniforme para el Comandante de aeronave militar no va en menoscabo del distinto régimen a que pueden venir sometidos en el plano militar, ya que integradas las Fuerzas Armadas españolas en tres Ejércitos—con plena y autónoma jerarquía militar en su orden—, con la posible utilización de un propio personal aeronáutico militar, es a cada uno de los Ejércitos respectivos a quien incumbe dictar las normas que estime convenientes para este personal en lo que a mando, ascensos, organización y táctica se refiere, sin perjuiocio de lo que disponga el Mandos uperior de la Defensa Nacional, a quien en última instancia compete añadir las directrices generales para todas las Fuerzas Armadas.

Primera.—La exigencia de un régimen jurídico particular para los Comandantes de aeronaves del Estado, debe reconocerse y proclamarse como uno de los principios fundamentales del Derecho aéreo público internaciona.

Segunda.—Hasta el momento el estatuto correspondiente al Comandante de aeronave del Estado no se ha articulado nacional ni internacionalmente con unidad de doctrina y sistema en un mismo cuerpo normativo, sino que se halla desperdigado entre numerosas disposiciones de muy diversa índole (militares, penales, administrativas, etc.), limitándose ordinariamente tanto en las leyes nacionales como los Convenios internacionales de la nagevación aéreo a excluirlo del ámbito de su aplicación o a señalar expresamente cuáles son los preceptos que excepcionalmente son comunes al tráfico aéreo privado y estatal.

Tercera.—Teniendo en cuenta la realidad legal actual, un análisis sobre la condición jurídica del Comandante de aeronave, deberá valerse, junto a aquellas disposiciones, de los preceptos generales del Derecho público nacional e internacional y los siguientes principios que en particular informan el régimen jurídico de las aeronaves del Estado:

— La de ser consideradas como partes integrantes del Estado, con los correspondientes privilegios anejos a las extraterritorialidad fuera de las fronteras nacionales.
— Negación o restricciones a la libertad de sobrevuelo sobre países extraños.
— Singularidad de régimen respecto a ciertos requisitos administrativos, fiscales o de policía (registro, seguros aéreos, inspecciones aduaneras, etc.).
— El Estado debe asimilarse al explotador o propietario en los mismos supuestos en que a éstos alcance la responsabilidad civil directa o subsidiaria a consecuencia del accidente aéreo.

Cuarta.—El Comandante de aeronave militar, en razón a la organización a que pertenece, el instrumento en que opera y el fin que cumple, constituye una categoría peculiarísima, que reclama necesariamente un tratamiento jurídico distinto a los restantes Comandantes de aeronaves de Estado.

Quinta.—El régimen jurídico del Comandante de aeronave militar deberá estar condicionado por las normas del Convenio internacional sobre el estatuto de la aeronave militar que en su día se concierte, y las disposiciones internas que cada país dicte para el personal aeronáutico militar.

Sexta.—En todo caso, cuando haya de formularse su estatuto, deberán ser tenidas en cuenta las siguientes particularidades, reflejo de su peculiarísima condición jurídica:

— Requisitos especiales respecto a títulos, licencias de aptitud y calificaciones aeronáutico-militares, exigiendo la ciudadanía como condición ordinariamente indispensable para la obtención de dichos títulos y su utilización en las aeronaves militares del país de que se trate; siempre que queden a salvo las facultades discrecionales que a las soberanías nacionales deban reservarse por razón de los supremos intereses de la defensa nacional, conviene alcanzar una cierta uniformidad internacional en la reglamentación de aquellos requisitos, en garantía de la seguridad del tráfico aéreo.
— Se otorgará al Comandante, con independencia de la jerarquía militar de los pasajeros, el supremo mando y responsabilidad de la aeronave, salvo que entre aquéllos se encuentre un superior inmediato a quien corresponda tal autoridad por razones de orden táctico-logístico o del particular servicio que preste la aeronave.
— La exención de la jurisdicción penal extranjera por los delitos comunes que pueda cometer el Comandante de aeronave que sobrevuele o se estacione en países extraños, siempre que la entrada haya sido autorizada y el delito no afecte gravemente al orden público o a los supremos intereses de la soberanía nacional.
— La facultad de conceder asilo a bordo de la propia aeronave, a los súbditos de su país que hayan cometido delitos comunes en el territorio extranjero, ampliando esta facultad en favor de los delincuentes políticos y militares sin distinción de nacionalidad, siempre que se puedan evitar las funestas o solamente consecuencias que en el orden de las relaciones diplomáticas pudieran implificar el ejercicio de tal derecho de asilo.
— El fuero procesal y el especial régimen aeronáutico penal y gubernativo a que viene sometido, dada su condición de militar, sin perjuicio de las demás responsabilidades comunes que puedan también imputársele por la comisión de delitos o faltas aeronáuticas de este orden.

* * *

Con el desarrollo uniformemente articulado de los principios generales sentados en las precedentes conclusiones en el correspondiente Estatuto internacional, creemos se podrá conseguir, por una parte, rellenar una laguna jurídica internacional, logro que supondrá un paso más en el camino por alcanzar en sus intituciones fundamentales, la universal solidaridad jurídica que demanda un fenómeno tan internacional como es el de la navegación aérea; por otra parte, se facilitará el Comandante de aeronave de Estado un instrumento para conocer rápida y claramente la naturaleza y contenido de sus facultades y obligaciones ante la legislación nacional y los Convenios internacionales. Y una vez más, el Derecho, en lugar de ser olvidado o desbordado por los avances de la técnica—que en forma tan patente como espectacular se hacen notar en el aspecto aviatorio—, servirá de instrumento normativo y moderador de ese progreso, superando el imperio de la fuerza o el hecho consumado por el más adelantado.

---

(1) NOTA DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Por la extensión del artículo y el deseo de publicarlo entero, hemos suprimido las notas, muy numerosas y algunas muy extensas, que pueden ser consultadas en la publicación original. (Número 18, julio-diciembre, de *Revista Española de Derecho Militar.*)

GRAVISFERA Y ZONA NEUTRA

Por A. R. U.

He aquí dos denominaciones que conviene sean conocidas por aquellos que son aficionados a las cuestiones espaciales, tan en boga en nuestros días.

La primera de ellas se refiere a una esfera ideal que prácticamente se estima como el límite del alcance de la atracción o gravedad de un Cuerpo Celeste en el espacio interplanetario que lo rodea. En principio debemos decir que teóricamente constituye una falsedad, puesto que la fuerza gravitatoria o de atracción de todos los cuerpos, en el espacio, llega hasta el infinito teórico. Buena prueba de ello es lo que ocurre con los cometas más excéntricos de nuestro Sistema Solar, que llegan a alejarse del Sol muchísimo más allá de las enormemente distanciadas órbitas en que gravitan los gigantes de nuestro sistema, Neptuno, Plutón ...

Esos cometas, siempre periódicos pero que tardan algunos en volver a pasar por sus "perihelios" (puntos de sus órbitas elípticas más próximas al Sol), hasta miles de años, tienen los vértices opuestos de sus elipses (sus "afelios") tan sumergidos en la noche fría de los pozos espaciales, que extraña su siempre repetido regreso... Pero regresan, porque si bien es verdad que la fuerza de la gravedad de un cuerpo (y, en este caso de todos los que constituyen nuestro Sistema Solar, que se viene a reducir a un punto, sol o estrella de la nebulosa a que pertenecemos, la Vía Láctea) disminuye muy rápidamente para otro que se aleje de él, en razón del cuadrado de la distancia, resulta que tales cometas, en aquellos lejanísimos y casi perdidos "afelios", se encuentran todavía a una distancia del Sol y su sistema total, que viene a ser la 0,05, de la que todavía separa al cometa de las estrellas más próximas de nuestra Galaxia o Camino de Santiago, nombre que también se le da a la antes dicha nebulosa Vía Láctea.

A base de que *la gravedad terrestre,* por ejemplo, para un vehículo que partiese de ella, va disminuyendo en razón directa del cuadrado de la distancia, al millón de kilómetros de lejanía a nosotros, resulta casi insensible y es prácticamente nula para los cálculos. No obstante, esas condiciones se llevan aún más allá y se considera una esfera de millón y medio de kilómetros; a la cual gigantezca esfera es a lo que se le llama "Gravisfera Terrestre". Para no crear conceptos equivocados, recordaremos que la distancia Tierra-Luna viene a ser, en números redondos, de unos 380.000 kilómetros, y el radio de la "gravisfera terrestre", a que acabamos de hacer referencia, es de millón y medio. Por tanto, estas consideraciones que estamos haciendo de que, prácticamente, la fuerza o efecto de la atracción terrestre se anula (o se acepta que se hace insensible para los cálculos), no cuenta en lo que se refiere a las cuestiones espaciales Tierra-Luna, en que se estima que prevalece y cuenta para todo cálculo de viaje espacial entre ambas, como asimismo cuenta siempre la atracción solar, base fundamental de todo el sistema que a su alrededor gravita y cuya "gravisfera solar", se ha dicho ya antes, implícitamente, que alcanza hasta mucho más allá de las órbitas de Neptuno y de Plutón, e incluso hasta mucho más allá de aquellas enormes distancias de los "afelios" de los cometas que más se alejan del Sol... Podríamos decir que la "gravisfera del Sol" llega hasta donde su atracción se equilibre con la

atracción de las estrellas más próximas de nuestra galaxia (y con esto que acabamos de decir, ya nos hemos referido por primera vez en estas consideraciones al concepto de la otra denominación que encabeza este artículo, la zona neutra de atracción, de que trataremos en su momento).

Quedamos, pues, en que la gravisfera del Sol abarca con toda amplitud la zona del espacio en que se mueven y gravitan, sin escapar nunca de él, todos los planetas, satélites y cometas del Sistema Solar.

Remacharemos, y con ello aclararemos, cómo se comportan aquellos cometas periódicos de órbitas elípticas sumamente excéntricas y alargadísimas, para lo cual consideremos uno cualquiera de ellos, por ejemplo, el llamado Halley, que los que ya somos vejetes vimos pasar en nuestra joven edad, allá por el 1910 (en que el que esto escribe tenía once años y se hallaba en la Argentina), empecemos a mirarlo en una de sus situaciones periódicas semejantes a aquella, es decir, al aproximarse en su raudo vuelo a su "perihelio", pasó más próximo al Sol y con su cola dirigida siempre hacia afuera de su órbita, es decir, opuesta al Sol (la materia de que estaba constituída era repelida por el Sol). La fuerza de la "gravedad solar" habrá ido aumentando respecto al cometa, y por efecto de su progresiva aproximación, en razón inversa a cómo disminuyó al alejarse. Es decir, que si considerásemos la rama de elipse por la que se alejó y en ella fuéramos señalando las atracciones decrecientes de la Tierra respecto al cometa que se alejaba, hasta que en su "afelio" llegase a ser mínima (pero todavía mayor que la atracción de las estrellas lejanas de la galaxia), se habría ido disminuyendo su velocidad de traslación hasta quedarse allí, al final, casi parado, torciéndose entonces su elipse y efectuándose la iniciación lentísima de su rama de regreso, simétrica de aquella otra de alejamiento y sobre esa nueva rama de aproximación (y por efecto de la fuerza de atracción, cada vez más fuerte por cada vez más acercado), podríamos ir señalando velocidades ahora crecientes en puntos correspondientes con aquellos de la rama de alejamiento, hasta de nuevo llegar a una velocidad máxima en el "perihelio", de donde mismo partimos al empezar a considerarlo. Resulta, pues así que del mismo modo que al alejarse del Sol disminuye la atracción solar, *se frena* y disminuye su velocidad hasta quedarse casi parado y empezar el regreso, al acercarse al Sol aumenta, en cambio, cada vez más la fuerza gravitatoria de atracción, y *se acelera* y aumenta su velocidad de traslación para llegar a un máximo en el "perihelio"; aquí la fuerte atracción del Sol, muy cercano, curva también mucho la elipse órbita tratando de atraparlo, pero con el aumento de la atracción y de la velocidad se provoca una fuerza "centrífuga" creciente que, venciendo a la "centrípeta" de la gravedad, provoca el *escape* del cometa a su rama elíptica de alejamiento...

Creemos haber dejado claramente expuesto el concepto "gravisfera" (esfera de alcance práctico de la gravedad o fuerza gravitatoria de un cuerpo celeste), como asimismo que la "gravisfera solar" abarca mucho más allá de todo el sistema planetario a que pertenecemos y, por lo tanto, su "fuerza de atracción o gravitatoria" cuenta siempre. Mientras que la "gravisfera terrestre" se considera que llega hasta el millón y medio de kilómetros de distancia (esfera de tres millones de kilómetros de diámetro a su alrededor), quedando dentro de ella la Luna, y tomándose siempre en consideración para los cálculos la fuerza de la "gravedad terrestre" en los viajes lunares, como asimismo no debiendo prescindir totalmente de ella en los cálculos hacia los dos planetas vecinos a nosotros, uno interior, Venus, y otro exterior a nuestra órbita, Marte. En lo que sólo interese a Tierra-Sol, lo básico es la fuerza de gravedad o atracción solar, casi exclusivamente, por su desproporción respecto a la de la Tierra y los otros planetas que están entre nosotros y el Sol (Venus y Mercurio).

Ocupémonos ahora de exponer lo referente a zonas neutras o de equilibrio de las atracciones de dos o más cuerpos sobre un tercero, que, en lo que a viajes interplanetarios se refiere, sería una nave espacial en su trayectoria o ruta interplanetaria. Deben considerarse los dos conceptos de "gravisfera", que ya hemos dejado expuesto, y el de zona neutra a la vez, pero sin confundirlos, bien

presentes y bien combinados, pero también bien separados y diferenciados.

Dentro de las respectivas gravisferas subsiste y tiraniza la Ley de la Gravitación Universal o de Newton (atracción en relación directa a las masas e inversa de los cuadrados de las distancias). Respecto a las gravisferas, importa su alcance radial; respecto a las zonas neutras, que vamos a considerar, importa tomar en cuenta la distancia de cada cuerpo a esa zona neutra (en realidad, sería una línea entre cada dos cuerpos celestes que se consideren; pero se consideran "zonas" en vez de "líneas" para disminuir la posibilidad de los errores que pudieran cometerse en los cálculos, lográndose así un mayor margen de seguridad respecto al cálculo de la fuerza necesaria en la impulsión de una nave espacial, que vaya a efectuar un viaje entre dos cuerpos celestes por una trayectoria no lejana de la recta que los une (ejemplo: viajes Tierra-Luna), a fin de que (aunque sea ya casi parado), llegue a cruzar esa zona de equilibrio de las atracciones (por ejemplo, de la Tierra y de la Luna), sobre la nave espacial, que se movía entre ambas y que tiene que llegar a penetrar en la *zona de predominio* (por muy próxima ya) de la atracción o gravedad lunar sobre la gravedad o atracción terrestre que, hasta momentos antes, vino predominando. Esto es, en concreto y en síntesis, lo que trata de significar esta idea y consideración de las zonas neutras (en realidad, "zonas de equilibrio" de dos *influencias gravitatorias,* sobre un tercer cuerpo o móvil).

Hay, pues, tres conceptos a considerar en cuanto hemos venido diciendo: el límite práctico en que la acción de la "fuerza de la gravedad terrestre" se ha llegado a hacer tan pequeña e indiferente, que cualquier esfuerzo mecánico de a bordo de la propia nave espacial sería el francamente predominante a un millón de kilómetros de la Tierra; el alcance del radio de la gravisfera terrestre, que es de millón y medio de kilómetros, y la distancia a una zona neutra de atracciones, por ejemplo, entre la Tierra y el Sol (muy próxima a la Tierra), entre la Tierra y la Luna (muy próxima a la Luna o entre la Tierra y Venus o Marte).

Vamos a presentar el caso Tierra-Luna y vamos (como ejemplo y para aclarar cualquier duda o confusión que aún pudiera quedar), a calcular dónde se halla situada entre ambas la línea o "zona neutra" de atracciones de ambas, sobre las naves espaciales que efectúan este viaje espacial, y que se espera que para allá, por las proximidades del año 1970 (por rusos o por americanos), se haya logrado efectuar (con "alunizaje", o más probablemente sin él y solamente un viaje de ida, circunvalación alrededor de la Luna y regreso a la Tierra), se efectuará con naves espaciales tripuladas por seres humanos...

Cálculo del punto neutro de las atracciones de la Tierra y la Luna sobre una nave espacial que viaje entre ambas.

Como las atracciones guardan relación respecto a las masas y a las distancias, ambos datos han de entrar en el cálculo. Como la masa de la Tierra es 81,3 la masa de la Luna; y la distancia Tierra-Luna son unos 384.000 kilómetros, los cálculos se desarrollarán de la forma siguiente, que, como no empleamos los "cocos" del cálculo diferencial ni del cálculo integral, se hallan al alcance de todas las fortunas que dominen lo más fundamental y elemental del cálculo matemático, es decir, el catón de las matemáticas. No se nos tache, pues, de científicos, ni de que les colocamos aquí a nuestros lectores nada que estuviese mejor en la Revista de nuestros queridos compañeros de este Ejército, los Ingenieros Aeronáuticos; esto es para "párvulos" en matemática. Y como dice debajo del naipe del Caballo de Copas de las barajas clásicas españolas: "¡Ahí va eso!".

M = Masa de la Tierra. m = Masa de la Luna. $\frac{M}{m} = 81{,}3$.

Llamemos:

D = Distancia del punto neutro a la Tierra.

d = Distancia del punto neutro a la Luna.

$$D + d = 384.000 \text{ kilómetros.}$$

Llamemos:

G = A la gravedad terrestre
g = A la gravedad lunar.

Cálculo.—Tomando un coeficiente "K" para la Tierra y la Luna, sus respectivas gravedades serán proporcionadas a ese coeficiente o módulo en relación directa a sus masas (M y m) e inversas a los cuadrados de sus distancias (según la Ley de la Gravitación Universal de Newton). Por lo tanto, podremos poner:

$$G = \frac{MK}{D^2}$$

$$g = \frac{mK}{d^2}$$

Y como estamos buscando el punto en que se neutralizan, tendremos que igualar ambas proporciones, para así igualar ambas fuerzas de gravedad.

$$\frac{MK}{D^2} = \frac{mK}{d^2} \text{ o sea } \frac{M}{m} = \left(\frac{D}{d}\right)^2 = 81{,}3$$

Puesto que ya antes hemos dicho que la relación de masas $\frac{M}{m}$ de la Tierra a la Luna es 81,3.

Por lo tanto

$$\sqrt{\frac{M}{m}} = \frac{D}{d} = \sqrt{81{,}3} = 9{,}01$$

$$D = d \,.\, 9{,}01$$

Y así habremos logrado un sencillo sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas

$$\begin{cases} D + d = 384.00 \text{ kilómetros.} \\ D = d \,.\, 9{,}01 \end{cases}$$

Resolviendo ese sistema, que es muy fácil, sustituyendo en vez de "D" su valor en función de "d" pequeña, se obtienen como solución:

$$\begin{aligned} D &= 346.000 \text{ Km.} \\ d &= 36.000 \text{ Km.} \\ D + d &= 384.000 \text{ Km.} \end{aligned}$$

En números redondos, lo mismo que habíamos puesto los 384.000 de la distancia Tierra-Luna.

Así vemos que ese punto o zona de equilibrio de influencias gravitatorias entre la Tierra y la Luna, está, como dijimos y como era natural, mucho más cerca de la Luna (a sólo 36.000 kilómetros), que de la Tierra (a 346.000), de los 384.000 que las separan.

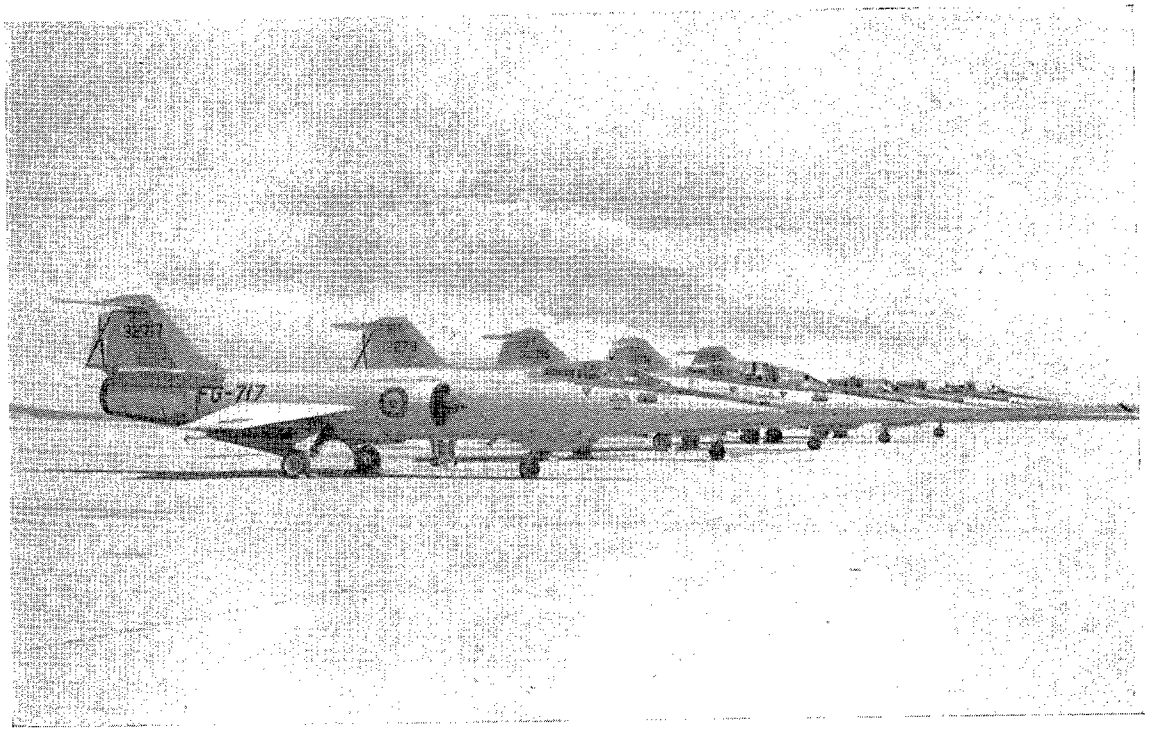
La fuerza de la gravedad o atracción central del Sol es tan fuerte, que en su relación Sol-Tierra, el punto de equilibrio se halla muy cerca de la Tierra y tan lejos del Sol, que cuando la Tierra, la Luna y el Sol están en línea recta (es decir, cuando la Luna está entre la Tierra y el Sol), ese punto queda entre la Luna y la Tierra. Esto muestra la enorme fuerza de gravitación del Sol para todo su sistema planetario.

Es curioso saber que existe para Tierra-Luna otro punto de equilibrio de sus mutuas influencias sobre un móvil o vehículo espacial en el ámbito espacial en que consideráseмos solas a ambas; pero ese punto se halla sobre la línea que las une y más allá de la Luna; y las dos atracciones, en este caso, se suman en la misma dirección (Luna-Tierra).

No debe olvidarse, no obstante, que por lo que hemos dicho sobre la enorme preponderancia de la fuerza gravitatoria del Sol, como centro y rey de todo el sistema, en los viajes Tierra-Luna no se puede olvidar ni despreciar la influencia de su fuerza gravitatoria; por eso no se hacen los viajes de la Tierra a la Luna por una línea recta, sino por ramas elípticas, parabólicas o hiperbólicas (según la fuerza y velocidad inicial de lanzamiento, lo que a su vez viene a hacer variar la duración del viaje a cada vez un número menor de horas, por resultar trayectorias curvas, pero en ese mismo orden más estiradas y, por lo tanto, más cortas).

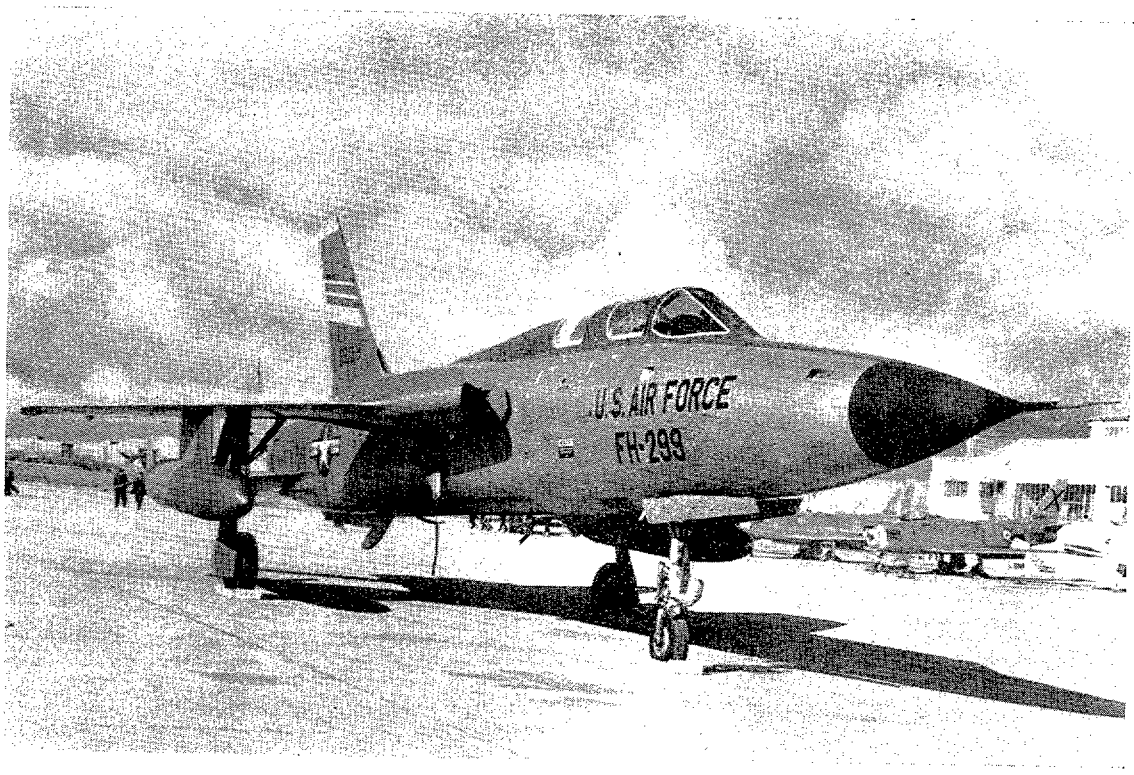
Información Nacional

MODERNO MATERIAL AEREO PARA LA DEFENSA



En la Base Aérea de Torrejón se ha celebrado el acto de entrega simbólica del nuevo material "F-104G" al Ala núm. 6 del Mando de la Defensa Aérea. En dicho acto, al que asistió el Excmo. General Jefe del E. M. del Aire, el General Donovan, Jefe de la Misión militar norteamericana en España, hizo entrega, al Jefe de la Defensa, de los primeros siete aviones de este tipo, de un total de veinte, con que a partir de ahora será dotado el Ejército del Aire. Este material forma parte del programa de modernización de las Fuerzas Aéreas Españolas.

REVISION DE NUEVOS AVIONES EN ESPAÑA



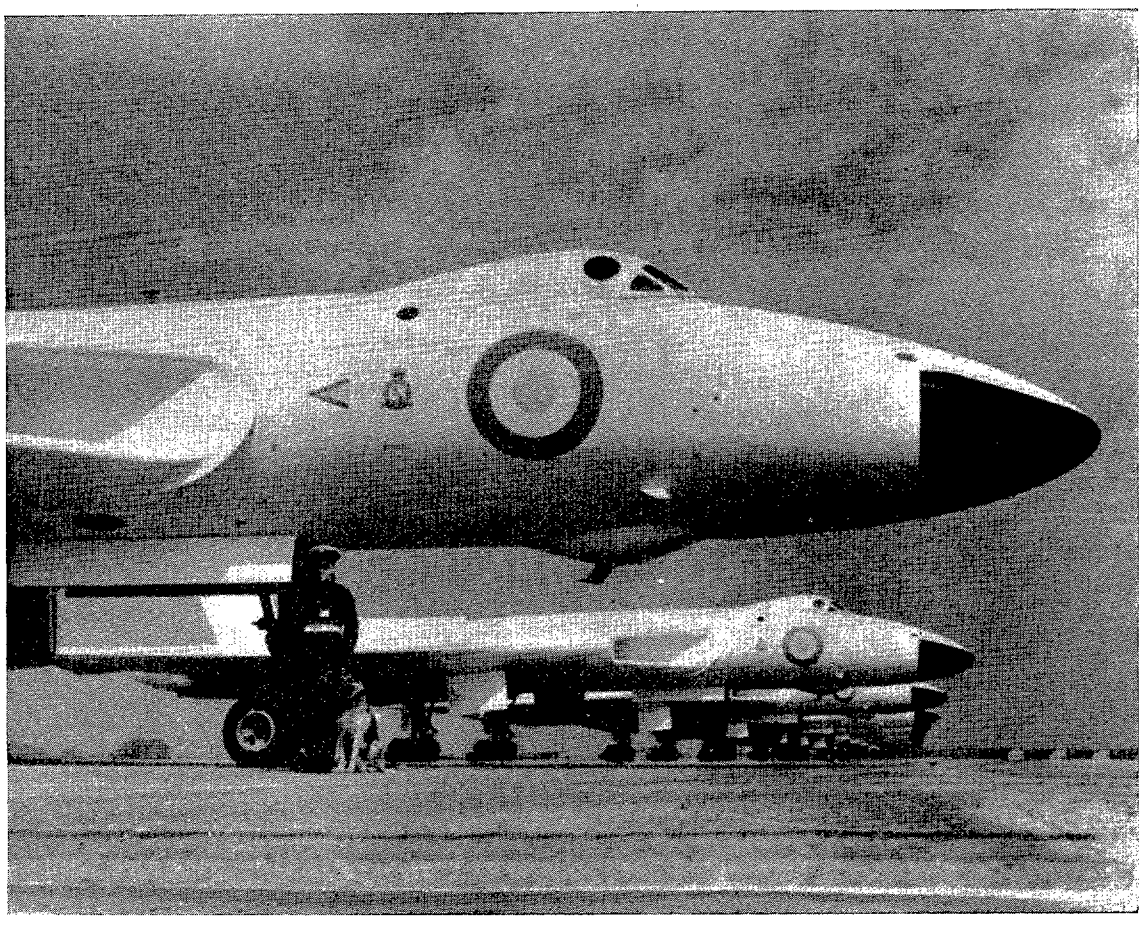
En virtud de un acuerdo establecido entre la USAF y Construcciones Aeronáuticas, Sociedad Anónima (C. A. S. A.), esta Empresa va a realizar en su factoría de Getafe la revisión de 114 aviones F-105, pertenecientes a las Fuerzas Aéreas de los EE. UU. Se trata de un avión supersónico (N.º de Mach 2,25), que puede ser equipado con armamento muy diverso, de acuerdo con las múltiples misiones que puede llevar a cabo.

IBERIA INCREMENTA SU FLOTA AEREA

En breve plazo de tiempo la Cía. de Líneas Aéreas "Iberia" aumentará sus disponibilidades de material aéreo, con la incorporación de dos nuevos aviones: "Caravelle" "VI-R", que entrarán en servicio inicialmente en rutas europeas y con las Islas Canarias. Dichos aviones llevarán el nombre de "Juan Crisóstomo Arriaga" y "José M.ª Usandizaga".

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Alineados sobre la pista de una base en Gran Bretaña un grupo de bombarderos atómicos tipo "Vulcan", esperan el momento de partir hacia el sudeste asiático.

ESTADOS UNIDOS

Noticias del TA-4E

El Pentágono ha anunciado la firma de un contrato, por valor de 27 millones de dólares, con la Douglas Aircraft Company, para desarrollar y producir 35 aviones de reacción TA-4E, de entrenamiento avanzado.

El aeroplano, versión biplaza, de entrenamiento del avión de ataque y bombardeo A-4E «Skyhawk», será construído en la Douglas Aircraft Division, donde se fabrica el A-4E.

El TA-4E facilitará la sustitución tan necesaria del reactor de entrenamiento avanzado, que ha sido usado desde 1955. El nuevo biplaza entrenador Douglas será puesto en servicio de acuerdo con un programa mínimo de desarrollo.

Quinto en la serie de los «versátiles» «Skyhawks», el entrenador estará equipado con turbinas Pratt & Whitney J-52P-8A, que tienen un 10 por 100 de mayor empuje estático que las del A-4E y un 21 por 100 más que la instalación motriz de las primeras versiones del «Skyhawk».

El TA-4E alcanzará una velocidad máxima de 1.154 kilómetros por hora y 800 kilómetros por hora en régimen de crucero. Su radio de acción máximo, con depósitos auxiliares externos, será de 3.200 kilómetros, aproximadamente, y sus 4,1 horas de autonomía permitirán cerca del doble del tiempo de entrenamiento por vuelo, en comparación con los actuales entrenadores.

El TA-4E será fabricado en la misma cadena de producción, que ha entregado hasta ahora más de 1.500 «Skyhawks». El uso de las instalaciones de producción existentes y la experiencia acumulada en la manufactura de los A-4, se traducirá en un importante ahorro en dólares y tiempo para el Gobierno.

Las modificaciones del «Skyhawk», para su conversión en aparato de entrenamiento, comprenden la ampliación en 62 centímetros de la sección posterior de la cabina actual para facilitar la instalación de un segundo asiento y de su juego de mandos, mientras conserva las posibilidades de combate del A-4E, con bombas, cohetes, misiles y ametralladoras. Las otras dimensiones del «Skyhawk»—8,23 metros de envergadura y 4,57 de altura—continúan siendo iguales. La mayoría de los sistemas de a bordo y elementos componentes serán comunes con los del A-4E.

Posibilidades de despliegue a gran distancia del «Chinook».

El Ejército de los Estados Unidos demostró recientemente las posibilidades de despliegue a gran distancia del helicóptero CH-47A «Chinook».

En pruebas dirigidas en Fort Benning, Georgia, dos «Chinook» fueron desmontados, cargados y descargados de un avión C-133B, y después vueltos a montar. El tiempo total para esta operación fué de solamente veintiocho horas. El desmontaje y montaje se efectuaron empleando una grúa portátil, que va unida al fuselaje del «Chinook».

Usando este tipo de desplie-

Misiles "Hawk", montados sobre vehículos oruga, han sido enviados al Vietnam del Sur al intensificarse la intervención militar americana en el sudeste asiático.

gue, el CH-47A, diseñado y producido por Boeing Company, Division Vertol, estaría en condiciones de volar a un teatro de operaciones situado a una distancia de 12.800 kilómetros, sólo tres días después del comienzo de su desmontaje.

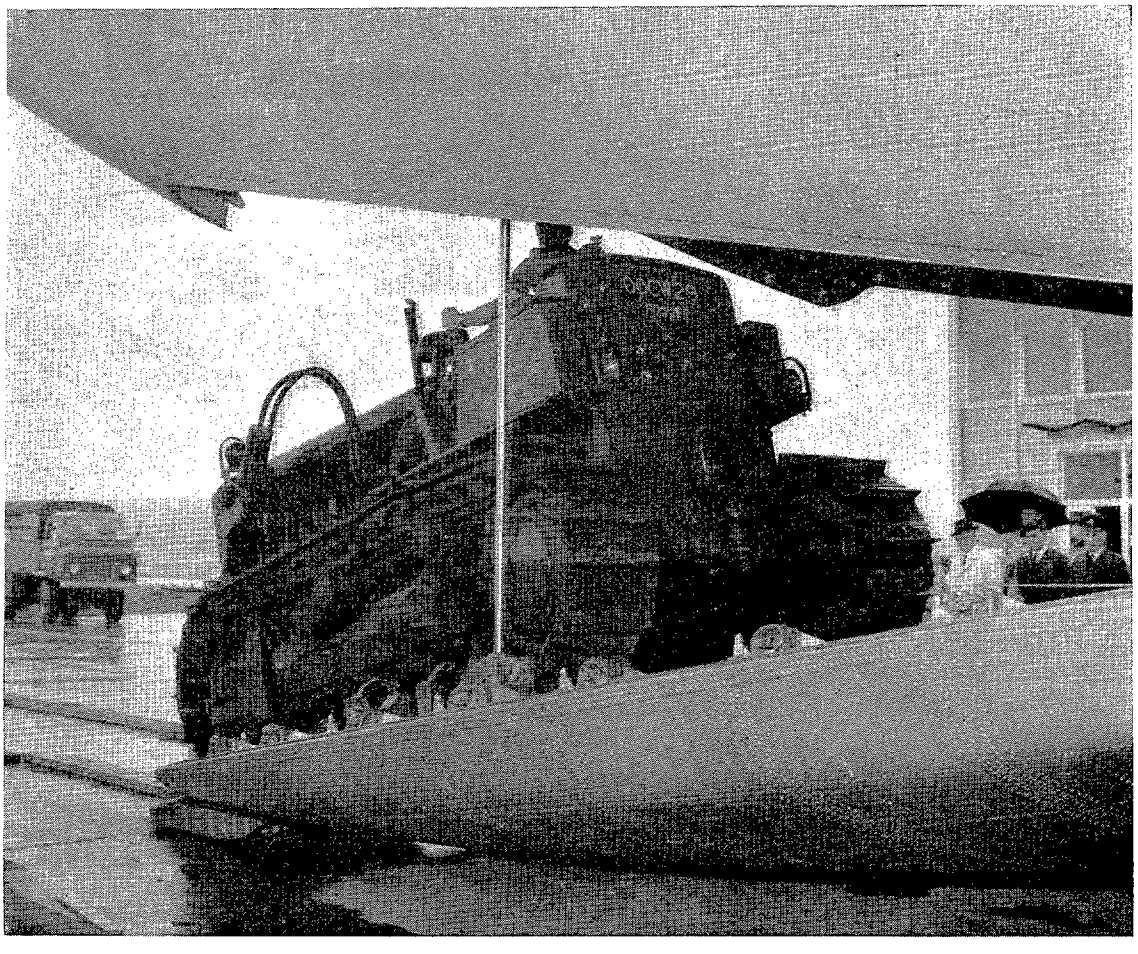
El «Chinook» establece una nueva marca.

El día 13 de febrero, una tripulación de cinco hombres, del Ejército de los Estados Unidos, estableció un «récord» de duración en vuelo con uno de los helicópteros standard para transportes de asalto, el CH-47A «Chinook».

El «Chinook» realizó un vuelo non-stop de 1.600 kilómetros, desde Fort Rucker a Shreveport, y regreso. Este vuelo, de larga distancia, empezó el sábado a las siete horas treinta minutos de la mañana y finalizó en el aeropuerto frente del cuartel general del Test Board, a las cuatro horas veintinueve minutos de la tarde, es decir, ocho horas y cincuenta y nueve minutos después.

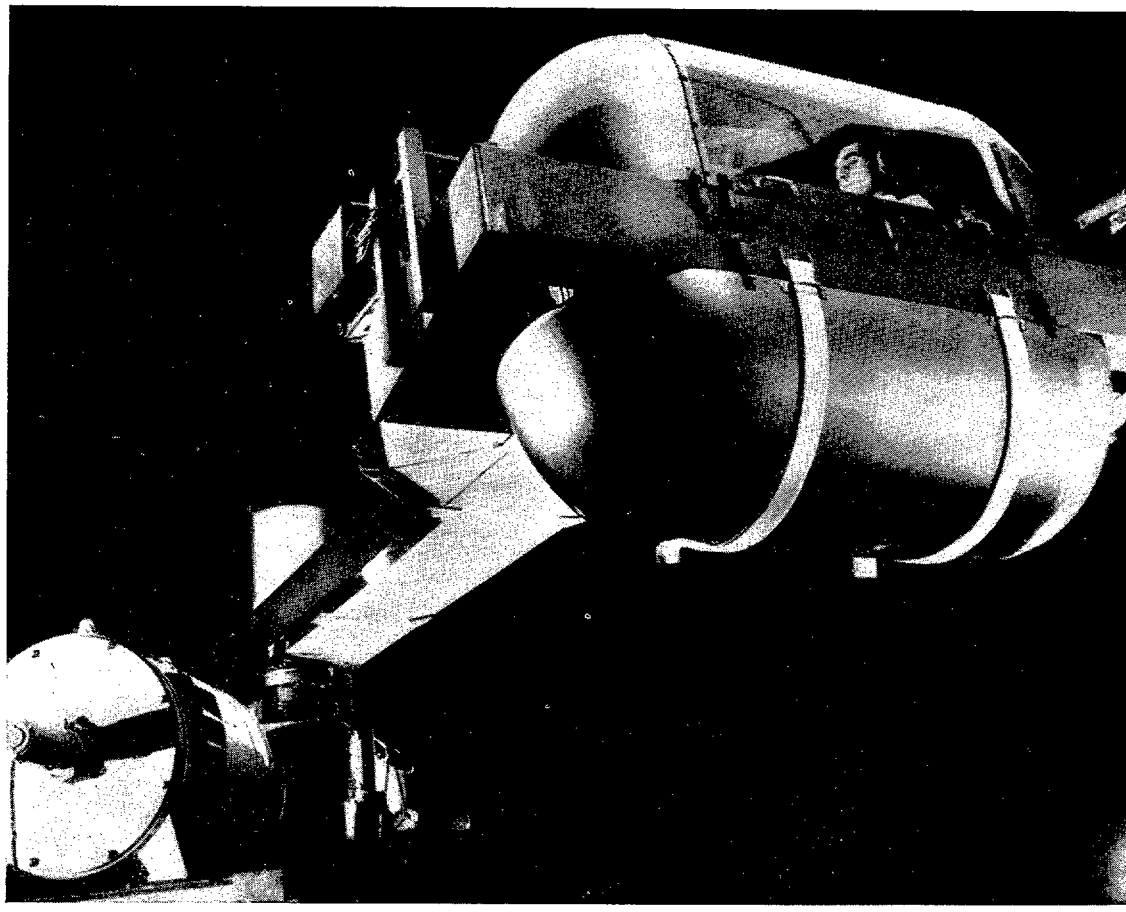
El comandante del aparato para este vuelo era el primer teniente John Dixson.

Los depósitos de combustible suplementarios fueron colocados en el compartimento de carga del aparato. Un portavoz del Ejército estadounidense declaró que esta prueba «proporciona los datos técnicos que demuestran la capacidad de autodespliegue del mayor helicóptero de transporte de tropas de asalto actualmente disponible en el inventario del Ejército de los Estados Unidos, mejorando en gran parte la capacidad de combate del Ejército.»



Los aviones "Belfast", del Mando de Transporte de la RAF, pueden alojar en su fuselaje dos enormes tractores con un peso total de 35 toneladas

ASTRONAUTICA Y MISILES



En una centrifugadora producida en Alemania, que puede alcanzar una aceleración cuarenta veces mayor que la de la gravedad, se estudian los efectos que los vuelos espaciales producirán sobre hombres e instrumentos.

ESTADOS UNIDOS

Exito del «Ranger 8».

El «Ranger 8» se ha estrellado en el llamado «Mar de la Tranquilidad» de la Luna, después de haber tomado 7.000 fotografías de nuestro satélite, las cuales han podido ser recibidas en los laboratorios de la Tierra por medio de sistemas de radio.

Las fotografías son excelentes y resultarán muy valiosas no sólo para poder escoger un lugar seguro para el alunizaje de los tres astronautas que se calcula irán a la Luna en 1970, sino también desde el punto de vista científico. Las fotografías tomadas por el «Ranger» antes de estrellarse en el «Mar de la Tranquilidad» muestran montañas y llanuras cubiertas de lava.

El satélite es el quinto objeto construído por el hombre —cuatro son norteamericanos y uno ruso—que se estrella en la superficie lunar. En su recorrido, de 317.070 kilómetros, desde Cabo Kennedy al «Mar de la Tranquilidad», el «Ranger 8» ha tardado sesenta y cuatro horas y cincuenta y dos minutos, y lo ha realizado con tanta exactitud que sólo se ha desviado 24 kilómetros del punto señalado antes del lanzamiento.

Las fotografías tomadas ahora son tan buenas como las tomadas por el «Ranger 7», pero abarcan una mayor variedad de terreno. Por primera vez, los científicos han podido ver fotografías de las montañas de

la Luna, lo que les permitirá realizar medidas exactas de las alturas y de los valles.

La cápsula espacial «Renger 8», de un peso de 365 kilos, que va cubierta por una lámina de oro y plata, se ha estrellado en la superficie lunar a una velocidad de 9.440 kilómetros por hora.

Los científicos que han controlado el vuelo de sesenta y cuatro horas y cincuenta y dos minutos del «Ranger 8», desde Cabo Kennedy, en Florida, pusieron en funcionamiento las seis cámaras de televisión de la cápsula veintitrés minutos antes de que ésta se estrellara contra la Luna.

Satélite destinado a la investigación.

Un poderoso cohete «Saturno I» ha sido lanzado al espacio portando un satélite alado «Pegaso». El lanzamiento ha sido presenciado por millones de personas a través de las pantallas de televisión en un programa de alcance nacional.

El satélite «Pegaso» será colocado en órbita para recoger datos acerca de las partículas cósmicas que pueden representar un peligro para los viajes espaciales.

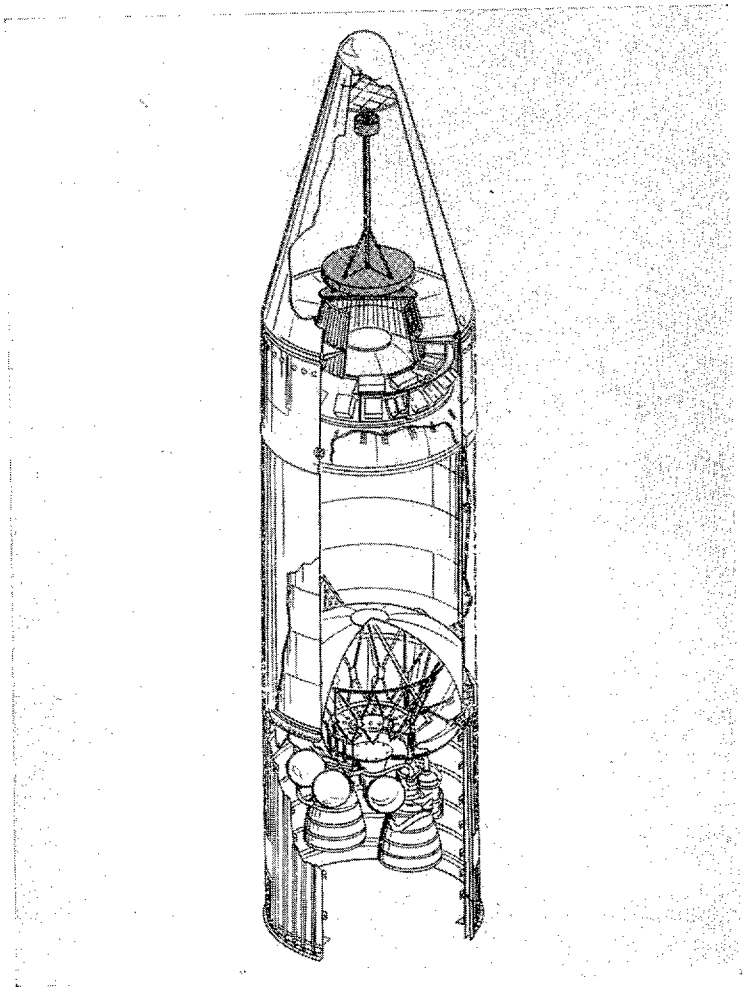
Va provisto de unas alas que, al extenderse cuando esté en órbita, alcanzará una envergadura de 30 metros. Las alas tienen por objeto interpretar y medir las partículas de polvo cósmico que el satélite encuentre en su recorrido.

Se reciben excelentes datos del observatorio solar en órbita.

El satélite norteamericano OSO (Observatorio Solar en Orbita) ha iniciado un estudio de seis meses del Sol que se espera facilite nuevos conocimientos acerca de la profunda influencia que la radiación solar ejerce sobre la Tierra.

El Observatorio Solar en Orbita (OSO-II), de 245 kilos, fué lanzado el 3 de febrero.

Durante una semana, después del lanzamiento, los científicos determinaron la órbita exacta del satélite, enfocaron hacia el Sol sus «ojos» y sensores electrónicos y calibraron sus instrumentos antes de ponerlos en pleno funcionamiento.



Croquis de la segunda fase del cohete "Centauro" que lleva en su ojiva la maqueta de la nave espacial "Surveyor", de 950 kilogramos de peso.

La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) ha comunicado que seis de los ocho experimentos del satélite fueron puestos en marcha mediante señales de radio desde tierra y están enviando «excelentes datos».

El OSO-II está en órbita a unos 560 kilómetros de altitud, muy por encima de las capas atmosféricas que absorben la mayor parte de las radiaciones solares.

Entre las tareas del OSO figura la obtención de una serie continua de coronagramas, que por primera vez permitirían a los científicos estudiar la errática trayectoria de las radiaciones emitidas por la superficie solar.

Las algas pueden ser el alimento fundamental de los astronautas.

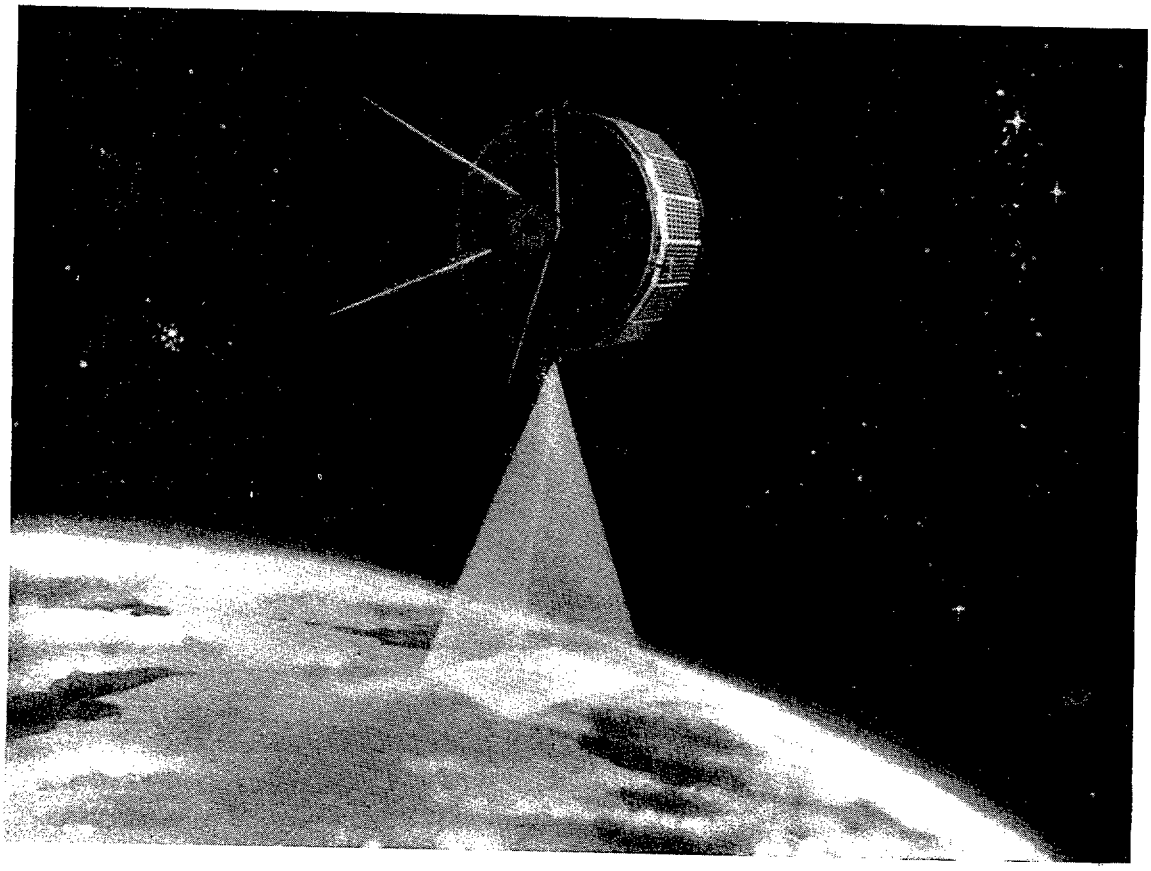
Las algas podrían constituir el alimento principal de los futuros astronautas, según revela un miembro de la NASA. Estas plantas, de estructura unicelular, constituyen una excelente fuente de alimentos y oxígeno, y son extraordinariamente fáciles de cultivar.

En un «jardín especial» se han cultivado estas plantas durante un período de tres años, por parte de los técnicos de Lockheed. Este cultivo, similar en todo al que podrían realizar los astronautas durante sus largos vuelos espaciales, ha estado desarrollándose de manera continua desde 1961, sin necesidad de que se realizasen siembras o trasplantes adicionales.

En los experimentos llevados a cabo en el laboratorio, a lo largo del mencionado período de tiempo, varias ratas blancas respiraron solamente el oxígeno producido por las algas y se alimentaron por medio de ellas durante más de dos semanas, sin experimentar ninguna clase de trastorno.

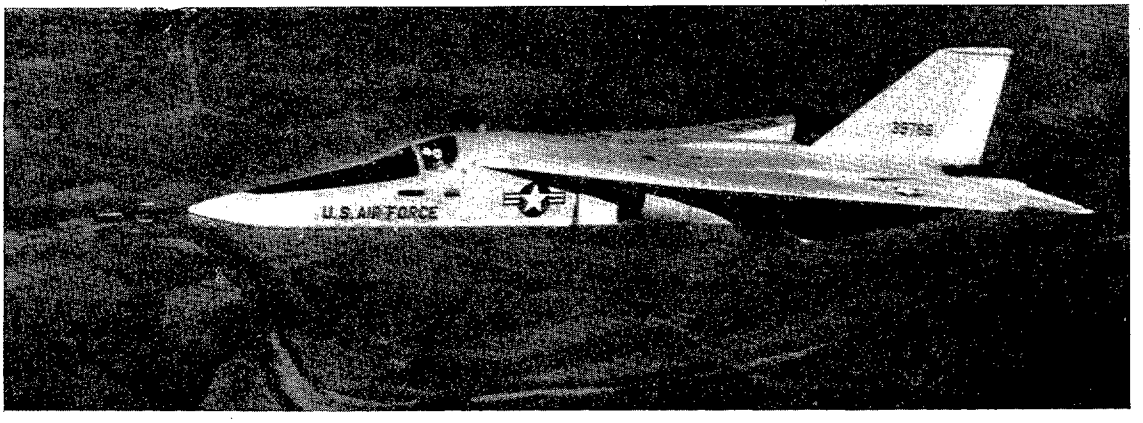
Los investigadores de Lockheed han afirmado, sin embargo, que los estudios efectuados hasta estos momentos no son suficientes, y que hay que seguir trabajando en el referido campo antes de poder afirmar de manera categórica que los astronautas pueden alimentarse y respirar por medio de las algas a lo largo de sus viajes.

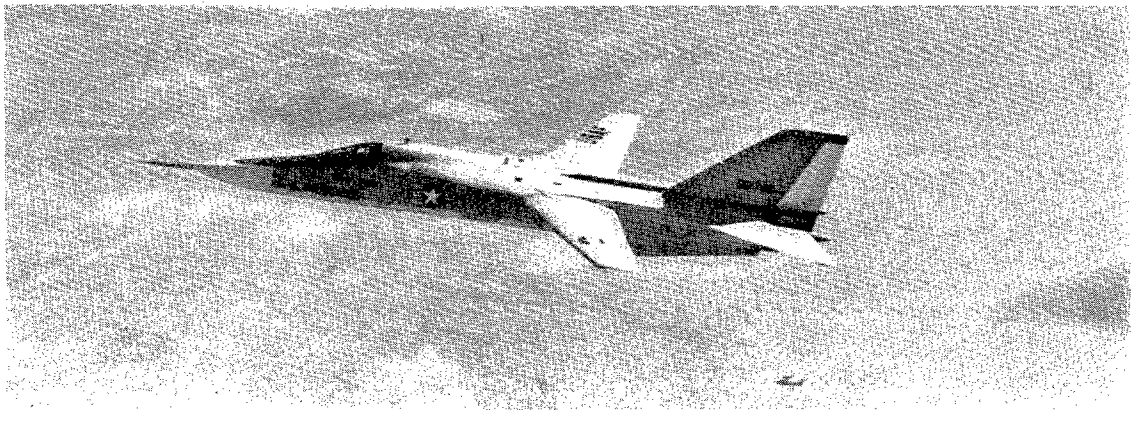
Las algas que se han ensayado en el experimento fueron sometidas a temperaturas extremas, conservando, no obstante, su vitalidad completa.



En el dibujo, una demostración del funcionamiento del último satélite meteorológico de la serie "Tiros". El "Cartwheel", así se llama el satélite situado en órbita polar, puede fotografiar la Tierra, enviando diariamente un parte meteorológico internacional.

MATERIAL AEREO





El nuevo caza F-111, que se construye para las Fuerzas Aéreas americanas, durante una demostración en el polígono de pruebas de Forth Worth (Tejas). Las alas disminuyen el ángulo de flecha para los vuelos a baja velocidad (abajo) y lo aumentan hasta 72° para alcanzar la máxima velocidad.

ESTADOS UNIDOS

Fabricación de aviones con fibra de vidrio.

Desde comienzos de año la Piper Aircraft Company ha venido sometiendo a pruebas de vuelo, en Estados Unidos, un nuevo avión ligero, cuya estructura completa es de fibra de vidrio y resina sintética. Se trata de un modelo biplaza destinado a uso privado, al que se ha dado el nombre de «Papoose». También recientemente la Marina estadounidense aprobó la fibra de vidrio como material estructural para sus más modernos aviones ligeros «contra insurrecciones». Para ambas aplicaciones se eligió «Fiberglas», material fabricado por la Owens-Corning Fiberglas Corporation.

Las principales ventajas del Fiberglas, frente a las aleaciones corrientes de aluminio, están en que, siendo más ligero, tiene una superior resistencia estructural y al choque, y en que se le pueden impartir más fácilmente complejas formas. Con un diseño cuidadoso permite reducir el número de componentes de la estructura en un 75 por 100.

La fibra de vidrio reúne ciertas ventajas especiales para el avión militar ligero; su reflexión frente a haces radáricos es inferior a la de los metales, y su susceptibilidad a daños originados por el disparo de armas portátiles, menor. Las balas que dan en la estructura atraviesan ésta, dejando pequeños orificios que se cierran parcialmente, sin propensión a ensancharse ni a iniciar desgarramientos. Y como la carga se distribuye uniformemente por toda la estructura,

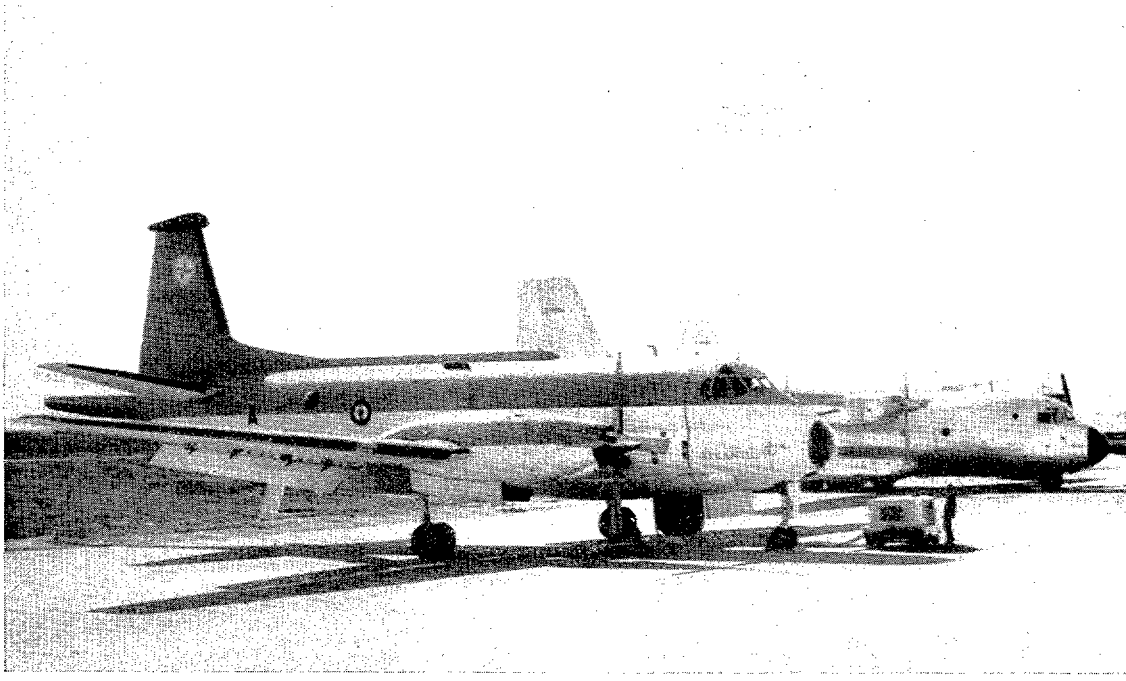
la resistencia de conjunto no se ve seriamente afectada por una serie de orificios. Además, los desperfectos de esta índole se pueden reparar fácilmente en tierra con tejido de fibravidrio y resina.

despegues y aterrizajes verticales del mundo; tiene un peso de 12 toneladas.

Está diseñado para efectuar vuelos supersónicos y se convertirá en el primer aparato supersónico, en importancia

del grupo de constructores d aviones del sur de Alemania al que pertenecen las fábrica Biolkow y Messerschmit.

El aparato en cuestión, e el «VJ-101, cuyos planos ha sido realizados ya. Estará do



En el Centro de Ensayos de Istres (Francia) fueron mostrados a la Prensa el Breguet "Atlantic" y el C-160 "Transall", como resultado de una política de cooperación entre varios países europeos.

FRANCIA

Exito de un nuevo reactor supersónico francés de despegue vertical.

El «Mirage III, V-01», novísimo caza a reacción supersónico francés, ha efectuado con éxito su primer vuelo de prueba despegue y aterrizaje verticales, en Melun-Villaroche, según ha anunciado la Compañía Marcel Dassault, que lo ha diseñado y fabricado.

El «Mirage III V-01», que se ha afirmado ser el avión de mayor peso que efectúa

del mundo, según ha declarado el propio Dassault.

Estados Unidos y Alemania occidental están construyendo aviones similares, pero Francia asegura que se ha adelantado a ambos países en este terreno.

INTERNACIONAL

Cooperación germano-americana para la construcción de un nuevo caza.

Ingenieros alemanes y norteamericanos van a colaborar en la construcción de un avión de caza de despegue vertical, según anunció un partavoz

tado con alas de geometría variable. No tendrá reactores orientables, sino reactores diferentes para el aterrizaje y el despegue, por una parte y el vuelo horizontal por otra

Un peligroso hongo vive en el keroseno usado por los reactores.

Un hongo poco conocido el «Cladosporium Resinae», de cuya existencia apenas se tenía noticia, constituye en la actualidad un peligroso enemigo de los tanques de combustible en los aviones a reacción.

El «Cladosporium Resinae»

no es, desde luego un hongo corriente. No solamente vive en el keroseno que usan los aviones a reacción, sino que incluso se permite destruir la cubierta de aluminio de los depósitos. En los modernos reactores, las alas son en realidad gigantescos depósitos, y las propiedades del «Resinae» son bastante peligrosas.

Este hongo entró por primera vez en escena en 1961, cuando en el aeropuerto de Sydney (Australia) se observó que uno de los tanques de combustible de un reactor goteaba. En el interior del depósito, se encontraron muestras de corrosión del metal. En las zonas donde el metal aparecía destruído se descubrió una especie de vegetación.

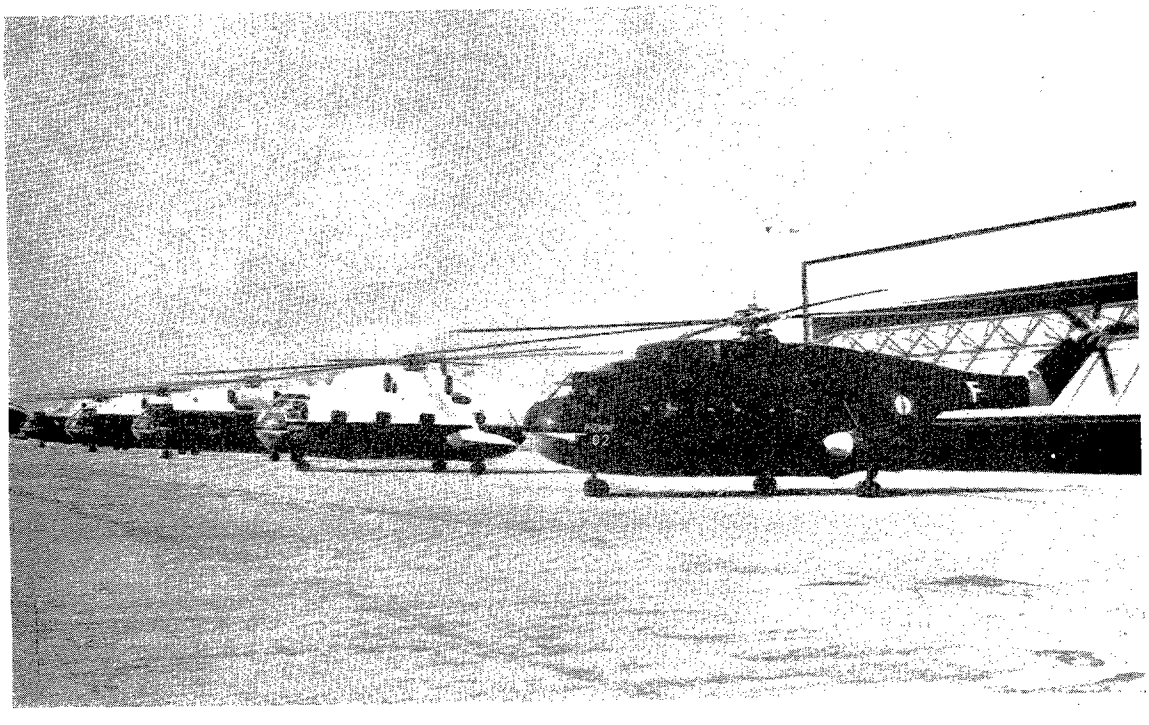
No es la primera vez, sin embargo, que se observan «cosas raras» en el combustible de los aviones. Ya en 1950 la R. A. F. tuvo dificultades con cierto tipo de combustible, que producía elementos corrosivos y bloqueaba las bombas de alimentación. En 1956 los aviones tipo Canberra de la R. A. F. tuvieron otra serie de dificultades con parecidos productos.

Pero este hongo es algo completamente nuevo y poco conocido. Fué aislado por primera vez en 1952, cuando el holandés G. A. de Vries descubrió una colonia desarrollada en un tarro de crema facial.

El «Cladospodium Resinae», se desarrolla muy bien en el keroseno debido a que este combustible contiene agua disuelta, que tiende a congelarse a grandes alturas o a condensarse en climas húmedos. Esta es la razón por la cual el hongo es mucho más peligroso en los países tropicales.

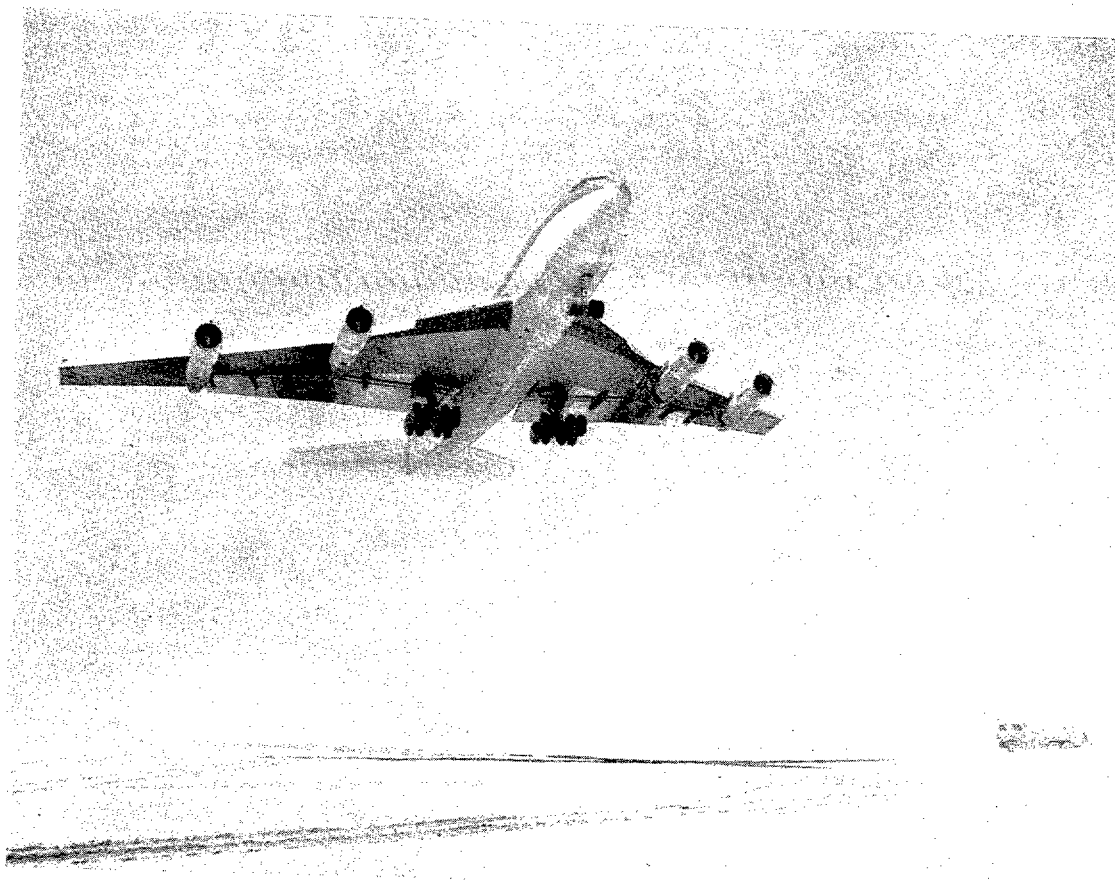
Hay todavía otro punto que tratar respecto al «Cladosporium Resinae». Sus esporas distribuídas por todo el mundo resisten todos los medios conocidos de exterminación. Son inmunes a las altas y bajas temperaturas e incluso al vacío, y pasan por cualquier clase de filtro. El único elemento que acaba con este parásito es el cloronitrobenzeno, pero resulta ser un compuesto altamente explosivo.

Para combatir esta plaga se usa en la actualidad un preparado con el que se recubre toda la superficie del tanque o depósito de combustible; un compuesto de poliuretano llamado «Furane»; pero basta un minúsculo fallo en esta capa protectora para que el hongo vuelva a reproducirse.



En la pista de aparcamiento del aeropuerto de Marignane, en Francia, podemos contemplar los cinco primeros helicópteros tipo "Super-Frelon", dispuestos para realizar un vuelo de patrulla.

AVIACION CIVIL



Una nube de polvo señala el punto de despegue de un Boeing 707 en un lago salado en California meridional. En la fotografía se puede ver el tren de aterrizaje del avión, compuesto por veinte ruedas, equipadas con neumáticos de baja presión.

ESTADOS UNIDOS

Los satélites facilitan las previsiones meteorológicas.

Los aspectos cooperativos del programa espacial norteamericano «encierran promesas de actividades conjuntas, de acuerdos políticos y de beneficios tangibles para los países en vías de desarrollo», ha dicho James Webb, director de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), de los Estados Unidos.

En un discurso pronunciado en la Academia Militar de los Estados Unidos, Webb dijo que los satélites norteamericanos «Tiros» y «Nimbus» están ya ayudando, tanto a las naciones adelantadas como a las que están en vías de desarrollo, a perfeccionar las predicciones meteorológicas.

«Recientemente, un número cada vez mayor de países han ido adquiriendo estaciones terrestres, poco costosas, que les permiten recibir directamente de nuestros satélites meteorológicos fotografías de las cubiertas de nubes de su propio territorio», dijo.

Señaló que varias naciones europeas y el Japón han construídos grandes estaciones para recibir y transmitir fotografías.

Primer vuelo del Douglas DC-9.

El avión de línea más moderno del mundo, el birreactor Douglas DC-9, despegó del Aeropuerto Municipal de Long Beach para su vuelo inicial, el 25 de febrero, con un mes de adelanto sobre el plan previsto.

Este aparato de transporte, de radio de acción corto y medio, abandonó fácilmente la pista y subió con rapidez en dirección a la isla Catalina, en su primera etapa de vuelo de prueba, de una hora cuarenta y cinco minutos de duración, que terminó en la Base Edwards, de la Fuerza Aérea. Los vuelos siguientes partirán de dicha base de Edwards.

que la envergadura del DC-3. Su fuselaje es de 31,72 metros de largo, o sea, casi el mismo tamaño que el del DC-6.

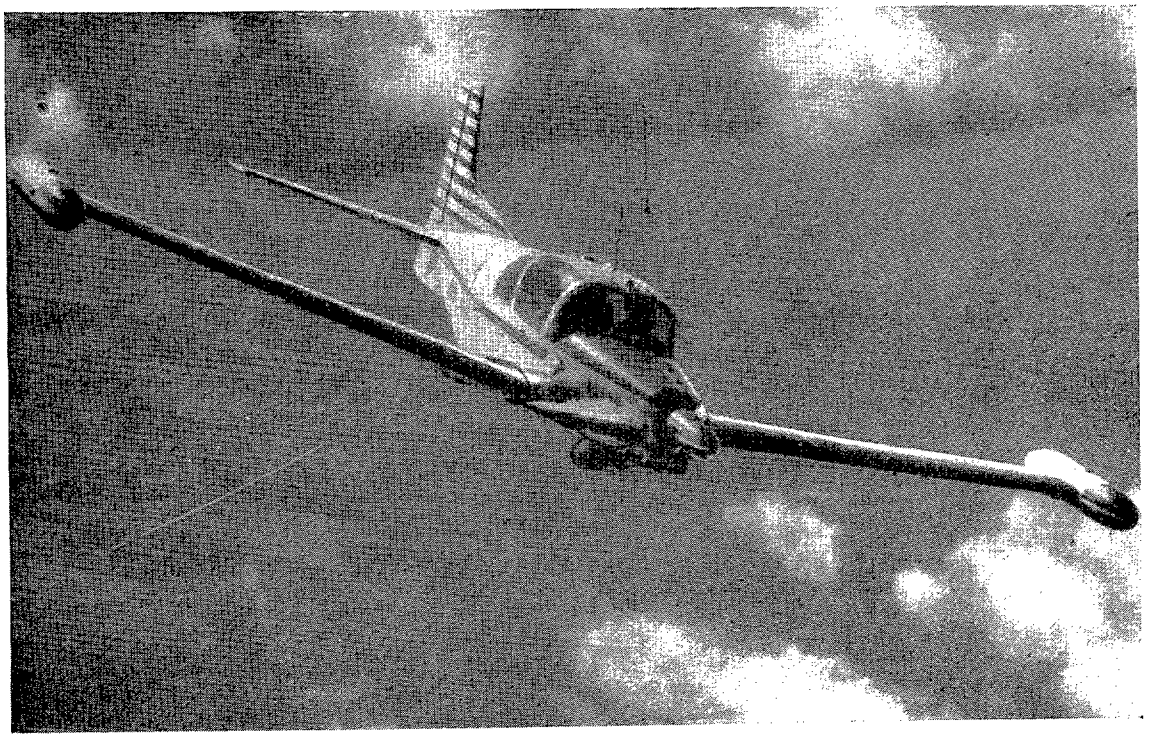
El DC-9 está programado para entrar a prestar servicio de pasajeros a principios del año próximo.

El DC-9 núm. 1 llevaba, aproximadamente, 4.500 kilogramos de instrumentos de pruebas y dispositivos registradores de datos en el vuelo de hoy, el cual, constituye la parte inicial de un programa que comprenderá, eventualmente, 3.200 operaciones experimentales antes de la obtención del certificado de navegabilidad que ha de otorgar la Federal Aviation Agency. Cinco DC-9 quedarán adscritos al programa de ensayos, encaminado a proporcionar a las compañías de líneas aéreas el aparato de transporte más seguro y merecedor de mayor confianza que haya volado jamás.

El DC-9 ha sido proyectado para proporcionar la velocidad, confort y eficiencia del avión de reacción a cientos de pequeñas localidades, actualmente servidas solamente por aeroplanos de hélices y facilitar servicio económico y de garantía a ciudades mayores, distantes de 160 a 2.400 kilómetros entre sí.

Efectuará el servicio con el mismo «standard» de velocidad y confort aportado por el gran DC-8 transcontinental e intercontinental.

La cómoda cabina del DC-9, permitirá alojar 56 pasajeros de primera clase o 90 en la versión total de clase económica.



El SIPA 251 "Antílope", equipado con un reactor "Astasou", realiza en la actualidad un intenso período de pruebas en vuelo.

En los mandos durante este primer vuelo estaban George Jansen, ingeniero-piloto, jefe de pruebas de la Douglas Aircraft Division; Paul Paten, piloto de ensayos incorporado al programa del DC-9 desde su fase de proyecto y Duncan Walker, ingeniero de pruebas en vuelo.

El aparato tiene una envergadura de algo más de 26,53 metros, es decir, 2,40 menos

El nuevo reactor puede despegar desde pistas de 1650 metros de longitud y aterrizar en menos de aquélla distancia a su carga máxima de 35.240 kilogramos para tal operación, pudiendo viajar a velocidades de hasta 900 kilómetros por hora.

Los sistemas y elementos componentes del aparatos han sido simplificados en un esfuerzo máximo de convertir al DC-9 en el avión de transporte más fácil de mantener y más seguro de la era de reacción.

Hasta la fecha, se han recibido del DC-9 121 pedidos en firme y opciones solicitados por las principales compañías de transportes de los Estados Unidos y del extranjero.

INTERNACIONAL

Se propone una nueva reglamentación para las encuestas de accidentes de aviación.

Ha concluído la III Conferencia del Departamento de Investigación de Accidentes, de la Organización de Aviación Civil Internacional, y en esta reunión se han propuesto nuevas disposiciones con objeto de que las encuestas de los accidentes de aviación sean más efectivas, y para que se divulgue más rápidamente la información referente a sus causas, cuando ello contribuya a la seguridad del transporte aéreo civil. Estas nuevas disposiciones, que se incluirán en las normas y métodos recomendados internacionales de la OACI, relativos a encuestas de accidentes de aviación, se refieren principalmente a los accidentes «internaciones», es decir, a los que afectan a más de un Estado.

La Piper Comanche 260 es una nueva versión de la Comanche que en la actualidad detenta tres marcas mundiales de distancia. Equipada con un motor Lycoming, de 260 caballos, puede alcanzar una velocidad de 300 kilómetros por hora y un radio de acción de 2.000 kilómetros.

EL FUTURO DE LAS OPERACIONES AEROTRANSPORTADAS

Por FERDINAND OTTO MIKSCHE
(De *Military Review.*)

El empleo de las tropas aerotransportadas en el futuro, dependerá de la situación militar y, sobre todo, naturalmente, de los factores geográficos. Esto nos lleva a dar por seguro que, operaciones con tropas aerotransportadas empleadas en un teatro de operaciones de Europa occidental, diferirán profundamente de aquellas que se lleven a cabo tanto en Asia como en Africa.

Por este motivo, se hace preciso distinguir, antes de continuar el presente trabajo, entre las dos formas de empleo de tropas aerotransportadas siguientes:

a) El lanzamiento aéreo de grandes unidades, tipo brigada o división, con misiones específicas como, por ejemplo, la ocupación de los puentes de un río, de importantes nudos estratégicos y demás objetivos situados en una amplia zona del territorio enemigo, como preparación previa a una ofensiva en gran escala.

b) El lanzamiento de unidades más pe-

queñas, tipo comando, cuya misión esté relacionada, más que con otra, con actividades de guerrillas y sabotajes en territorio enemigo.

Ambas formas de empleo de las tropas aerotransportadas son importantes, pero en el futuro sólo los desembarcos aéreos, en gran escala, podrán ser estratégicamente decisivos.

La Segunda Guerra Mundial.

Para comprender correctamente la importancia de las futuras operaciones aerotransportadas, es oportuno recordar en este punto algunas de las operaciones de este tipo llevadas a cabo en el transcurso de la Segunda Guerra Mundial.

En 1940, cuando los paracaidistas alemanes se adueñaron de los puentes de Holanda, capturando el fuerte de Eben Emael y casi provocando la caída de Aja, la sorpresa corría siempre a cargo de las tropas alemanas, ya que no había en tierra una defensa bien organizada y los aliados no disponían de las fuerzas aéreas necesarias para hacer frente a estos ataques alemanes.

En la batalla por la conquista de Creta, las defensas terrestres aliadas de la isla fueron parecidas a las del aeropuerto de Maleme, donde el completo éxito de la operación permaneció indeciso, como pendiente de un hilo, hasta casi los últimos instantes de la misma.

Por otra parte, cuando los aliados emplearon las tropas aerotransportadas en la segunda mitad del conflicto, la situación fué bien diferente. Entonces, los aliados tenían una superioridad aérea, con respecto a la Luftwaffe, de 33 a 1, y en estas circunstancias, la fuerza aérea alemana no estaba en condiciones de intervenir ni siquiera con la más mínima garantía de éxito. De este modo, las divisiones estadounidenses y británicas empleadas en los desembarcos aéreos de la zona de Saint Mere-Eglise y Caen, durante el decisivo asalto a la Europa continental, no encontraron fuerte oposición de las fuerzas terrestres germanas hasta algunas horas después a la del desembarco aéreo; espacio éste más que suficiente, para permitir a los aliados su reagrupación además de recibir los abastecimientos necesarios.

Es decir, todo lo contrario a lo ocurrido en Arnheim, donde los alemanes reaccionaron con gran rapidez, forzando a los aliados a detenerse casi inmediatamente después de que la alarma fué dada a las tropas germanas de guarnición en la pequeña ciudad holandesa.

Esta operación muestra también con toda claridad hasta qué punto el éxito de las operaciones aerotransportadas, depende de inciertos e imprevisibles factores, ya que, en los dos días siguientes al lanzamiento de las tropas aliadas, las condiciones meteorológicas en Holanda fueron favorables, lo que facilitó la labor de las tropas alemanas mientras que la niebla bloqueó las operaciones en los aeródromos ingleses e impidió llevar a efecto, con la requerida precisión, los abastecimientos a las tropas desembarcadas en Arnheim.

Es importante hacer observar que, durante todas las operaciones de desembarco aéreo realizados en el transcurso de la Segunda Guerra Mundial, las fuerzas aéreas de los defensores, por una u otra razón, no pudieron intervenir con la eficacia deseada.

Aumento de la capacidad de transporte.

Desde el final del último conflicto mundial la capacidad del transporte aéreo ha aumentado de una forma considerable.

El transporte aéreo y desembarco de carros de combate, artillería y diversos vehículos de motor, no constituyen ya ningún problema.

Por otra parte, se sabe que los Estados Unidos están directamente interesados en el logro de un helicóptero miniatura, lo que haría un «aviador» de cada soldado de infantería.

Desde el punto de vista exclusivamente técnico, la creación de grandes unidades de «caballería volante» es perfectamente concebible, ya que una unidad de este tipo estaría en condiciones de volar hacia el objetivo, aterrizar, combatir y, una vez llevada a término su misión, retirarse, también por vía aérea, hacia sus bases de partida.

Este concepto podría abrir nuevos horizontes en el empleo de tropas aerotransportadas.

Hasta ahora, la movilidad de las tropas desembarcadas por vía aérea ha sido siempre limitada por la escasa disponibilidad de vehículos y artillería pesada, y ha sido siempre necesario el enlace, lo más rápidamente posible, con las tropas que avanzaban por tierra.

Por el contrario, tal enlace no sería de una exigencia absoluta en el caso de empleo de tropas transportadas con este tipo de helicópteros, pero queda la incertidumbre de si una evacuación de estos «infantes-aviadores» no conduciría a una pérdida inaceptable de material.

Cada desembarco aéreo obliga al bando atacado a mover sus fuerzas terrestres lo más rápidamente posible y a emplear sus interceptadores contra los aviones de transporte, cuyos resultados combinados bien podrían ser desastrosos para el bando atacante.

Dien Bien Phu.

En 1954, durante la guerra de Indochina, 15.000 paracaidistas franceses fueron lanzados sobre Dien Bien Phu, a 350 kilómetros de la base principal de Hanoi. Su misión no era otra que la de establecer una posición fortificada que interrumpiera los abastecimientos que llegaban a Indochina desde la China comunista.

Estas tropas francesas, creyendo en principio que allí no había el peligro de intervención de la artillería enemiga, cometieron el error de establecerse en el fondo de un valle circundado por colinas y jungla; entonces los vietnamitas se abrieron paso a través de la jungla y, venciendo el obstáculo que ésta suponía, transportaron cañones de campaña y antiaéreos suministrados por los soviéticos. Con estas baterías bien camufladas en la jungla, los vietnamitas completaron el cerco de las tropas francesas y pusieron bajo su fuego a los aviones que intentaban aterrizar en el valle, y sólo temporalmente, pudieron ser reducidas al silencio, no obstante, estar los franceses en posesión del dominio del aire.

Y entre tanto, como las fuerzas situadas en el valle combatían siempre con el sistema de trincheras, los abastecimientos a los asediados, realizados por vía aérea mediante su lanzamiento con paracaídas, a parte de ser cada día más peligrosos para los aviones franceses, caían gran parte de los mismos tras las líneas adversarias.

En esta precaria situación, la aislada posición resistió heróicamente los furiosos embates de los vietnamitas, pero, finalmente, cuando ya los suministros y el apoyo aéreo resultaron imposibles, los defensores de Dien Bien Phu se vieron obligados a rendirse.

Este ejemplo puede ser aplicado, en buena parte, a las condiciones de Europa, con la diferencia de que en este continente los combates sólo podrían durar unas horas o, a lo sumo, unos días, pero nunca tres meses.

Aviones de transporte.

En Europa, difícilmente se podría dar el caso de transportar a la zona del objetivo señalado para el desembarco, como en la operación de Dien Bien Phu comentada, 15.000 hombres completamente equipados, en catorce días, empleando apenas 50 aviones de transporte.

En una operación de tropas aerotransportadas de cierta importancia estratégica, es imprescindible lanzar, aprovechando la sorpresa, unidades enteras dotadas del equipo y abastecimientos suficientes para hacerlas resistir veinticuatro horas, por lo menos, siendo necesario para ello, en cualquier caso, la utilización de un número de aviones bastante mayor al empleado en Dien Bien Phu, no obstante, los progresos técnicos alcanzados hasta ahora.

No parece, en efecto, que el empleo de gigantescos aviones de transporte pueda modificar este hecho, ya que la necesidad de lanzar tropas o material sobre un objetivo designado de antemano, para evitar el fraccionamiento de la operación, no puede limitar la elección de los tipos de avión a utilizar.

Cualquiera que sea el método de cálculo elegido, actualmente serán precisos de 1.000 a 1.200 aviones de transporte para trasladar simultáneamente, en un solo vuelo, una división, pues realizando este traslado en varias oleadas—por, ejemplo, tres

de unos 400 aviones cada una—habría que tener presente la reacción aérea de un enemigo repuesto de la sorpresa, con el riesgo que ello supone.

Además, con motivo del actual desarrollo del radar, las operaciones aéreas a larga distancia, difícilmente podrían evitar el ser descubiertas, y los transportes empleados en ellas, debido a la velocidad alcanzada hoy por los aviones interceptadores, podrían ser atacados mucho antes de que se acercaran al objetivo fijado.

No es necesario tener mucha imaginación para darse perfecta cuenta de lo que podría suceder en un caso similar, ya que ni la más fuerte escolta de caza podrían ser suficiente escudo para proteger con la eficacia de desear, a los pesados y más lentos aviones de transporte.

Todo es diferente, como es lógico, cuando ambos adversarios disponen de una potente fuerza aérea.

En este caso, los desembarcos aéreos encerrarían siempre muchos más riesgos que cualquier otra operación, puesto que el éxito dependería, en gran parte, de la precisión con la que se haya calculado la carga en los transportes, tanto en lo referente a las tropas como a su equipo y material.

Un adversario dotado, como hemos dicho, de una potente aviación emplearía inmediatamente todos los bombarderos disponibles para atacar la zona objeto del desembarco, con el fin de dispersar las fuerzas desembarcadas y de privarlas con ello de la posibilidad de recibir abastecimientos por el aire.

Por otra parte, es naturalmente concebible que la zona prevista para el lanzamiento aéreo esté protegida contra las fuerzas terrestres adversarias, sometiéndolas a bombardeos nucleares, llegado el caso, antes de los desembarcos. El empleo de tales armas, no obstante, podrían traer como consecuencia el que el enemigo también estuviera decidido a utilizarlas, en caso de una situación crítica, haciendo explotar una bomba nuclear sobre la zona de la cabeza de puente lograda por el bando atacante, poniendo fin, con un solo y decisivo golpe, a la operación entera.

Se puede, pues, decir que frente a una fuerte defensa, desplegada tanto en tierra como en el aire, las operaciones de desembarco aéreo llevadas a cabo en puntos muy distantes de la base de partida como preludio a una ofensiva en gran escala, no parecen ofrecer grandes perspectivas de éxito.

Sin embargo, en un teatro de operaciones que no sea el europeo (continentes asiático o africano, como se dijo al principio), donde las bases aéreas y asentamientos de radar son escasos, y las fuerzas terrestres tropiezan con la gran dificultad de no estar dotadas de la adecuada movilidad a causa de las grandes distancias y de las escasas vías de comunicación, las operaciones aéreas de desembarco de tropas pueden tener importancia decisiva, en particular, en aquellos casos de movimientos insurreccionales, cuando es de vital importancia adueñarse rápidamente de las bases aéreas adversarias para evitar el aterrizaje de aviones extranjeros destinados al transporte de armas o «voluntarios» o para reforzar las fuerzas aéreas enemigas.

La insurrección de la población indígena podría transformarse rápidamente en una guerra de guerrillas a gran escala, con millares de guerrilleros en acción en torno a un núcleo de paracaidistas extranjeros, que serían «voluntarios» naturalmente, encuadrados en algunas unidades tipo compañía, los cuales serían abastecidos continuamente por vía aérea.

En teatros de operaciones de los continentes africano y asiático, la antigua «diplomacia de las naves de guerra» no podría ser simplemente sustituída por aquélla de las tropas aerotransportadas.

Los futuros conflictos con «pequeños estados», que posiblemente tengan una superficie territorial mayor que la de algunos grandes países europeos, requieren hoy un número mayor de soldados, respecto al que se precisaba en épocas anteriores. Sin embargo, sin un elemento estabilizador como, por ejemplo, una fuerza de policía que ocupe gran parte del país, un desembarco aéreo, en apariencias logrado con todo éxito, podría también terminar en un fuerte descalabro.

El ejemplo de Dien Bien Phu es una clara advertencia.

AVANCES ESTRUCTURALES EN 1964

1.—Introducción.

En la investigación espacial, tan prolija en problemas, uno de ellos es obtener unas estructuras que suficientemente resistentes para soportar las enormes cargas a que se ven sometidas, sean al mismo tiempo suficientemente ligeras para poder aprovechar al máximo la carga útil.

Los factores fundamentales en su desarrollo son:

Materiales de construcción efectivos.

Avances en las técnicas de fabricación.

Gran experiencia en la utilización de las estructuras.

Nuevas teorías y datos experimentales.

Nuevos conceptos de vehículos espaciales.

Los dos primeros factores son desde luego importantes, pero la utilización de la experiencia y la aplicación de nuevas teorías y datos experimentales, tienen una influencia decisiva en el diseño de los vehículos espaciales.

Se analizará brevemente cada uno de estos factores, estudiando su influencia en cada uno de los diferentes tipos de naves.

2.—Aeronaves subsónicas y supersónicas.

Se han realizado programas experimentales sobre la propagación del colapso por fatiga en alas y cabinas presurizadas, esfuerzos residuales en miembros estructurales que han fallado y para desarrollar procedimientos de fabricación de nuevos materiales. Actualmente, en vez de comparar los diferentes materiales desde el punto de vista de menor peso para una resistencia estática dada, se considera su vida respecto a la fatiga, su resistencia a la corrosión y su resistencia al esfuerzo cortante.

Para la construcción del Transporte Super Sónico (SST) se ha visto claro la necesidad de utilizar aleaciones de titanio, aunque existan algunos problemas, que deben ser revisados, y seguramente necesitarán más investigación. Uno de estos problemas es la resistencia a altas temperaturas. Además, ya que no existen, para la estimación de la vida a fatiga, criterios tan definidos como los utilizados en la consideración de las cargas estáticas, es preciso someter la estructura completa de la aeronave a una simulación de las cargas que aparecerán a lo largo del tiempo. Pero en el vuelo supersónico, en el que a las cargas se superponen temperaturas muy elevadas, se requiere un tiempo muy grande que se refleja también en la parte económica.

3.—Vehículos de lanzamiento.

La actual tendencia de aumentar cada vez más el diámetro de los vehículos de lanzamiento ha obligado a un nuevo planteamiento de la tecnología de cáscaras y membranas. Los procedimientos de diseño semi-empírico han fallado debido a las proporciones sin precedentes de tales cáscaras y membranas, a las cargas complejas a que están sometidas y a las severas condiciones de calor a que se encuentran sometidas durante el lanzamiento. Se han ensayado diferentes tipos de estructuras para tratar de cumplir las condiciones requeridas. Las estructuras de fibra de vidrio son comparables con las de acero y titanio, aunque no consiguen superar a las de aluminio y magnesio.

El berilio, con su gran resistencia y su baja densidad, constituye un elemento de nuevo interés, a pesar de su dificultad a

ser trabajado. También se estudian nuevos materiales compuestos, tales como la constitución «sandwich», destacándose un nuevo proceso de fabricación por difusión.

Otra forma de cáscaras son las que están reforzadas con largueros longitudinales en su superficie interior. Aunque considerando que en los vehículos de lanzamiento la limpieza aerodinámica no es muy crítica, se han puesto en la superficie exterior, con lo que se evita la interferencia con los anillos circunferenciales. En la figura 1 se muestra un ensayo realizado con este tipo de refuerzos, que pone en evidencia la ventaja de los largueros exteriores. Se consigue un aumento de resistencia del 100 por 100 respecto a las estructuras con refuerzos interiores, lo que, además, está de acuerdo con la teoría, ya que los largueros exteriores dan un momento de inercia mayor.

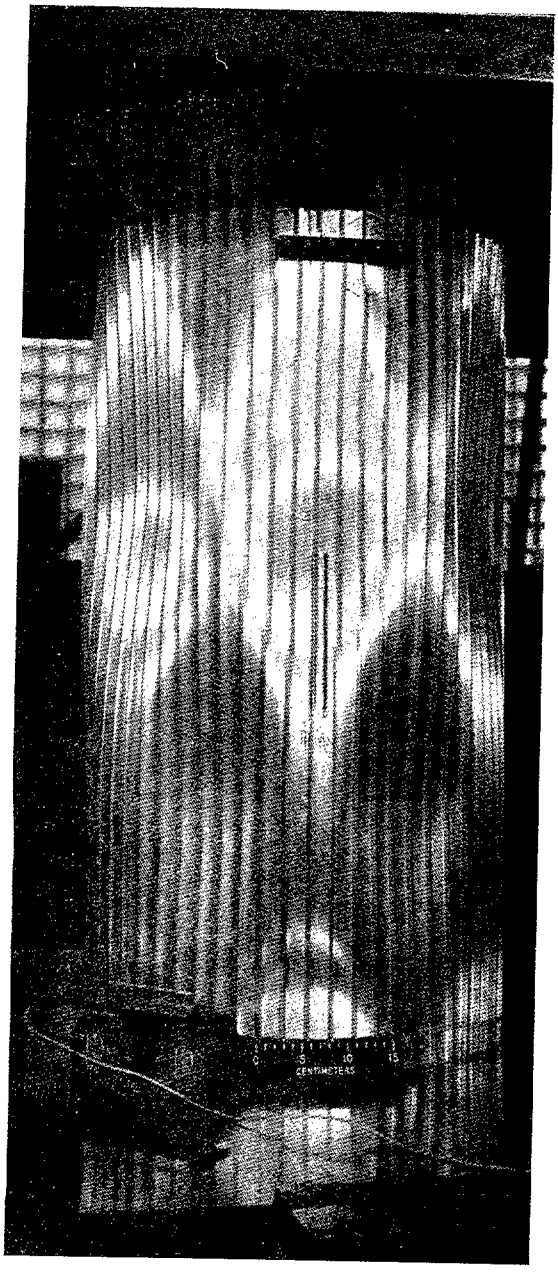


Figura 1.

El estudio teórico del comportamiento de cáscaras y membranas es muy complejo, y para ello se utilizan los calculadores electrónicos de gran velocidad.

4.—Aeronaves supersónicas.

Este tipo de aeronave presenta un problema difícil para el proyectista, debido a que deben soportarse condiciones aerodinámicas y de calor muy severas con, al mismo tiempo, un peso muy pequeño. En efecto, las temperaturas son del orden de 800-900º C. Para ello se han estudiado varias soluciones. Unas consisten en la utilización de aislamiento fibroso y gaseoso, y otras, en la de estructuras porosas que constituyen una barrera al calor. Existen ciertas zonas en las que la temperatura es mayor. Para soportarlas se disponen en dichas zonas combinaciones de tungsteno y torio.

Asimismo, se han ensayado técnicas avanzadas de refrigeración interior.

5.—Aeronaves espaciales.

Estas naves se han construído con configuraciones y estructuras muy variables. Actualmente se están reuniendo los datos conseguidos hasta ahora para constituir criterios de proyecto para dicho tipo de nave.

6.—Cabinas espaciales.

Están sometidas a varios tipos de cargas. Uno de ellos es la presión interior, que, para ser soportada, requiere un peso determinado. Más difíciles de determinar

son las cargas debidas al choque con los meteoritos, pero actualmente ya se empieza a disponer de datos estadísticos sobre esta cuestión. Otro aspecto importante es la protección contra las radiaciones exteriores, que son función de la inclinación de la órbita, siendo menos importantes para grandes inclinaciones respecto a los protones que constituyen los cinturones de Van Allen, pero no respecto a las radiaciones solares y cósmicas. Esto puede dar lugar a que la duración de una misión tripulada se vea muy reducida durante los períodos de actividad solar.

7.—Estructuras variables.

Muchas estructuras deben ser lanzadas plegadas para ofrecer menos resistencia, tomando su forma definitiva en el espacio exterior. Se utilizan para ello varias técnicas, como son el inflado mediante la utilización de un gas altamente comprimido o la sublimación de cuerpos sólidos. También se llevan los componentes de la estructura y se montan en la altitud deseada. Otras veces, lo único que se hace es montar una antena exterior. Naturalmente, estas estructuras serán mucho menos resistentes y rígidas que las lanzadas con su estructura definitiva.

8.—Reentrada.

Se han diseñado muchos tipos de naves para la reentrada. Ello hace que los tipos de estructuras utilizados sean muy varios, desde los materiales de ablación hasta los más ligeros para planeadores con sustentación.

9.—Vehículos tripulados

El proyecto «Gémini» continúa por el mismo camino estructural del «Mercury». Se ha introducido una pantalla eficiente al calor contituído con material de baja densidad.

Las tendencias actuales sugieren que los vehículos tripulados deben tener posibilidad de tomar tierra horizontalmente y poder ser utilizados de nuevo. Con los materiales de que se dispone actualmente, esto no es posible si no se reparan y reacondicionan las superficies que han estado sometidas a altas temperaturas. Para ello es muy útil la información que se obtiene del examen de los vehículos recuperados en el programa "Asset" (Aerothermodynamic-Elastic Structural Systems Environwental Test). Si se utiliza la refrigeración por ablación, los materiales utilizados deben ser montados y sustituídos con gran facilidad.

Actualmente se están realizando ensayos con materiales de ablación mediante vuelos del avión de investigación X-15. En la figura 2 se muestra una parte de

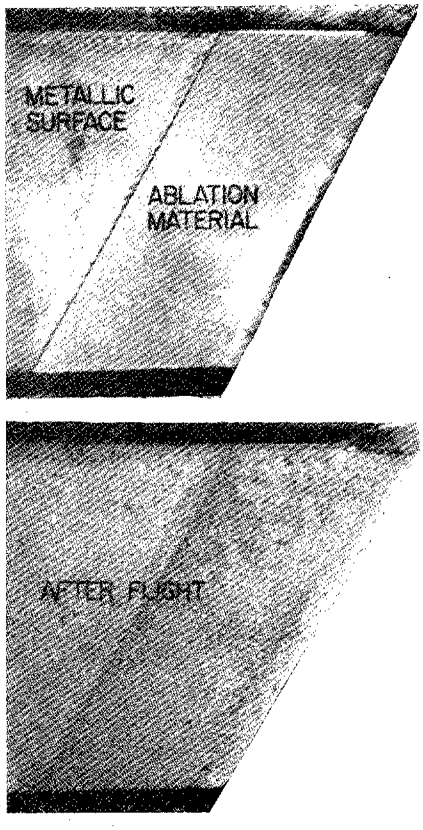


Figura 2.

las aletas para esas investigaciones. Se observa el estado en que queda la aleta después del vuelo. También se han intentado la aplicación de pinturas protectoras.

10.—Vehículos interplanetarios.

La inseguridad sobre la densidad atmosférica obliga a que la reentrada en

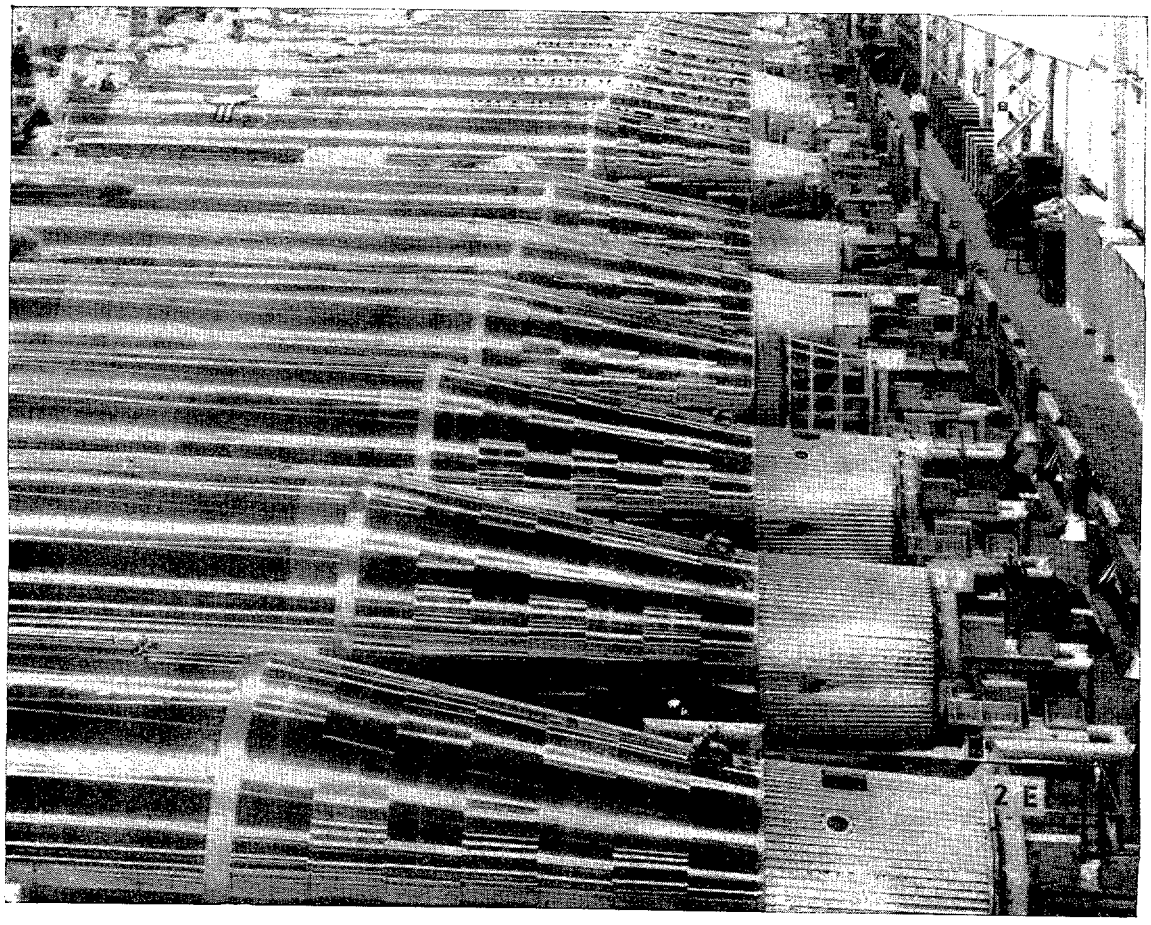
misiones de información sobre las condiciones de la atmósfera se realice con vehículos que tengan valores anormalmente bajos de coeficiente balístico, de tal forma que se disponga de tiempo suficiente para realizar las medidas pertinentes y poder desarrollar una deceleración que permita que la toma de tierra se haga a bajas velocidades. Pero el conseguir esto es a costa de un gran aumento en el peso estructural. Actualmente se están realizando estudios con el objeto de obtener estructuras que, con un no muy grande aumento en su peso, consigan una resistencia aerodinámica elevada y los coeficientes de estabilidad deseados.

11.—Conclusiones.

En todo lo anterior se ha visto la necesidad de obtener nuevos tipos de materiales que, a menudo, deben cumplir condiciones contradictorias. Son realmente críticas las condiciones de alta temperatura, combinadas con grandes esfuerzos.

Al mismo tiempo es preciso modificar el arte de proyectar, y se debe disponer de procedimientos de cálculo más precisos que permiten el obtener una resistencia determinada con un peso mínimo.

En ciertas misiones es necesario considerar la reutilización de las naves espaciales. Ello complica todavía más el diseño de tales vehículos.



Relaciones futuras entre el transporte en vuelo y los servicios de transporte por tierra (de apoyo)

Por J. R. COOPER
(Del *Journal of the Royal Aeronautical Society.*)

Creo que todos estarán de acuerdo en que la alta velocidad de vuelo, aún siendo la rúbrica espectacular de la aviación, no es una medida significativa de progreso. Si hubiese que escoger de entre los ocho factores de utilidad, uno como meta específica de la aviación o como medida dominante de su progreso, creo que sería el de transportar el mayor número de personas posibles, es decir, crear un gran volumen de aviación en pasajeros-millas.

B. O. K. O. LUNDBERG.

Estamos viviendo en un momento de transición de la aviación civil: la transición entre el vuelo subsónico y el supersónico. El vuelo subsónico no tiene conexión con el transporte terrestre y el vuelo supersónico (tal como se prevé actualmente), tampoco (1). Por ello, es necesario explicar el título de este artículo, ya que de otro modo estaría fuera de lugar.

La parte principal de la investigación aeronáutica relacionada con el avión de transporte supersónico está dirigida hacia un vehículo, cuyo empleo económico sea entre un aeropuerto internacional A y otro B. Si bien se ha expresado alguna preocupación a este respecto, es muy poco lo que se ha hecho por los fabricantes, líneas aéreas o establecimientos de investigación para preparar el terreno hacia un avance *radical* en los medios de transporte de pasajeros o carga al aeropuerto o desde él. Primero, se considera que no es asunto sólo de ellos y segundo que no afecta a los parámetros dentro de los cuales está proyectado, financiado y discutido el avión de transporte supersónico.

Este artículo trata colectivamente de un sistema de transporte mundial, en el cual el vehículo supersónico es una parte del conjunto. Principalmente, sin embargo, revela lo muy diferente que será el proyecto y empleo del avión de transporte supersónico cuando se toma en cuenta la imagen total del sistema.

Coste de las operaciones de transporte en tierra.

El desarrollo del avión de transporte supersónico debe orientarse hacia la dirección que reduzca el coste de las operaciones de transporte en tierra. Resulta difícil creer que hoy, en un vuelo que empieza en el Terminal de la Línea Aérea en Londres y que se supone debe terminar en el Terminal equivalente del centro de Manhattan, el equipaje de uno es manipulado por doce personas diferentes. Doce veces es cambiado de sitio, puesto encima, de-

Nota 1.—Ese transporte terrestre se limita desde la ciudad al aeropuerto y del aeropuerto a la ciudad, a la terminación del viaje en vuelo.

bajo, a los costados. En un vuelo completo del 707 esto supondría unas 3.500 operaciones manuales. Este número parece ser bastante constante e incluso en el nuevo edificio de la TWA que proclama poseer las más modernas instalaciones del mundo para la manipulación de equipajes, éstos tienen que seguir cargándose y descargándose por alguien. Habrá que proyectar un sistema que mecánicamente recoja el equipaje del autobús del aeropuerto, lo lleve hasta el camión de carga y desde éste al avión.

Durante el tiempo transcurrido entre la toma de tierra y el despegue de un avión, hay que realizar un catálogo completo de tareas. Estas constituyen para una línea aérea una labor ímproba. Ocho departamentos principales están dedicados de lleno, desde el repostamiento de combustible al servicio de comidas. Cada departamento tendrá una forma de transporte especializado. La mayor parte de los departamentos emplea «cuadrillas». Las de carga de equipajes de la BEA tienen que estar al costado del avión treinta minutos antes de la hora de salida y cuarenta minutos las cuadrillas del servicio de comidas. Estas operaciones se irán encareciendo a medida que pase el tiempo. ¿Cómo podremos hacer frente a esto?

Rompecabezas gigantesco.

«Si se proyecta para obtener ventaja de lo que es «diferente» en el transporte supersónico, muchas cosas favorecerán al proyectista. Pero si enlaza el proyecto con ideas del pasado equivocadas, veríamos que todo se pone en contra del proyectista."

Este artículo contiene recomendaciones para el proyecto de un avión de transporte supersónico, con referencia especialmente al movimiento de pasajeros, flexibilidad de carga y al transporte terrestre hasta y desde el aeropuerto. Los problemas del avión de transporte supersónico considerado aisladamente y sin tener en cuenta esos factores, es decir, como un simple vehículo para ir desde un aeropuerto terminal a otro, son extremadamente severos. Es como un rompecabezas gigantesco muy difícil de resolver. Si hacemos el avión demasiado pequeño, los costes de operación son muy altos. Si lo hacemos muy grande, el ruido es prohibitivo. Si no hacemos el avión lo suficientemente rápido, alguien lo hará más veloz.

En los Estados Unidos se siguen gastando millones de dólares para tratar de encontrar la mejor solución de avión de transporte supersónico. Han investigado toda la gama de formas aerodinámicas, diferentes clases de geometría variable y distintos tipos de estructuras. La información obtenida se ha vertido sobre los modelos existentes y la esperanza de la NASA en Langley Field, es que cuando se haga público el pliego de condiciones, la respuesta solución se desprenda de algo comprendido entre la geometría variable de "flecha extrema" y nada; entre totalmente de acero y totalmente de titanio; entre 100 y 200 pasajeros.

Se ha puesto de manifiesto, no obstante, que la solución no se logra de esta manera y que los extremos de los proyectos investigados seriamente son tan atractivos o tan poco atractivos como los que están en el punto medio. El calculador no ha respondido satisfactoriamente. Los árboles no dejan ver el bosque.

Apoyo terrestre.

Las presentes recomendaciones introducen un nuevo factor hasta ahora ignorado: la idea del «apoyo terrestre» en su aceptación más amplia. Este debe ser introducido como un dato más para cosechar los frutos del empeño.

El avión de transporte subsónico, el gran turborreactor, domina el escenario de la Aviación Civil. Durante los años que seguirán hasta la introducción del transporte supersónico, aquel avión habrá superado en alto grado sus posibilidades de carga útil con el transporte de pasajeros y carga. El aumento del tráfico de pasajeros, más un espectacular incremento de la carga, significará para el avión de transporte supersónico, tener que hacer frente a unos formidables problemas económicos. Esto tiende a su-

gerir que cualquier cambio en gran escala del tipo de avión comercial actual al supersónico, que hoy se nos muestra muy dudoso, lo seguirá siendo mañana más aún.

Un estudio del «apoyo terrestre» ha recomendado que el proyecto del avión de transporte supersónico se base en tres principios interdependientes (fig. 1).

— Un compartimiento-cápsula separable.

— Una geometría variable limitada.

— Una estructura primaria interna.

Existe en el aeropuerto internacional Dulles, de Washington, un ejemplo del uso de compartimiento «móvil». Permite que las funciones de despacho de viajeros y las del acondicionamiento de los aviones se mantengan separadas. El compartimiento-cápsula representa un grado más avanzado que el del compartimiento móvil. El asiento, el recinto, que el pasajero usa en el terminal del aeropuerto, se considera ahora que es el mismo que más tarde ocupará en el avión. Dos compartimientos-cápsulas con otras dos más pequeñas para el equipaje asociado alojan la carga útil total del avión. El vacío existente entre el compartimiento-cápsula y la estructura interna forma una pared de aire que controla la temperatura durante el vuelo. De ahí que el avión no pueda volar supersónicamente sin llevar esos "envases" (fig. 2).

La geometría variable limitada, es aquella que permite que un avión Delta de líneas muy esbeltas vuele a velocidades de crucero supersónicas; pero, en cambio, por la finura de sus líneas no suele considerársele maniobrable en vuelo de baja velocidad (1). Además, para este caso particular, ha sido engranado a un sistema de grupo motor mixto que ya no trata de hallar un motor como fórmula de compromiso para la gama completa de velocidades. En su lugar, el grupo motor de menor velocidad (montado en el ala delta), se oculta en el fuselaje durante el cambio de geometría del avión.

La estructura primaria interna, fabricada con la aleación ligera actual, se caracteriza por su independencia de la cubierta de acero inoxidable que forma el perfil aerodinámico exterior. Esta estructura interna, cuya temperatura varía menos que la de los grandes reactores actuales, puede considerarse como el núcleo central del avión, dentro del cual hay un medio ambiente controlado.

Interdependencia.

La interdependencia de los principios del proyecto puede ser explicada mejor por medio de la velocidad de crucero del vehículo. El avión de transporte supersónico de Mach 3 $^1/_3$ propuesto, completa la fase de 3.000 millas náuticas en dos horas. Con un tiempo de rotación entre aterrizaje y despegue garantizado, esto proporciona en esa distancia dos cosas importantes para la Compañía de líneas aéreas y para el pasajero. La posibilidad de que un avión complete tres vuelos con regreso, por día, incluído el tiempo necesario para el mantenimiento. Supone, además, que tres tripulaciones de la Compañía aérea situadas convenientemente pueden mantener el avión en servicio continuo.

Detengámonos un momento para estudiar lo declarado por Mr. Lundberg con referencia a un avión de Mach 3 en la travesía del Atlántico (trabajo que presentó ante el Tercer Congreso Internacional de Ciencias Aeronáuticas).

«Es físicamente posible a un avión de transporte supersónico de Mach 3 realizar diariamente seis vuelos sencillos, admitiendo un tiempo de rotación entre aterrizaje y despegue de $1^1/_2$ horas. Sin embargo, como con este horario no queda tiempo para el mantenimiento, tendrá que ser modificado de modo que, por ejemplo, cada dos días se reduzca el número de vuelos sencillos a 4; es decir, un término medio de 5 vuelos al día, lo que implica un máximo de 5/6 de la utilización necesaria para cumplir con la demanda de productividad. La razón de

(1) Teóricamente, la mejor forma para el rendimiento óptimo de crucero a Mach 2.0 es un avión Delta delgado, de una longitud cuatro veces mayor de la de su semi-envergadura, aumentando su delgadez para velocidades más altas. No obstante, otras formas más delgadas ofrecen unas características de maniobrabilidad inaceptables para velocidades bajas... Sir George Edwards. (Conferencia en el Instituto de Transportes, 1963.)

esto es, desde luego, que cada vuelo está gravado con un tiempo gastado entre la toma de tierra y el despegue; lo que significa un «consumo de tiempo» más grande cuanto más vuelos haya de hacer. Un estudio más profundo del avión de transporte supersónico de Mach 3, así como de las posibles modificaciones de este horario, muestra que de un máximo de 6 vuelos por cada veinticuatro horas sobre el Atlántico, sólo cuatro pueden tener horas de salida y llegada convenientes, mientras que de los otros dos uno debe ser vuelo nocturno y el otro con horas de salida y llegada muy inoportunas. Si estos dos vuelos se cancelan cada dos días, habrá por término medio un 20 por 100 de vuelos inconvenientes.»

Un avión con velocidad de crucero de Mach 3 $^1/_3$ rebasa nuestros límites si no se le dota de refrigeración, y por ello entran ahora en juego dos de nuestros principios. Un Compartimiento-cápsula para garantizar al avión un tiempo de rotación entre aterrizaje y despegue de treinta minutos, y una estructura de temperatura interna controlada.

La interdependencia del tercer principio (geometría variable limitada) es más difícil de explicar. Sin esta ayuda sería necesario considerar un grupo motor como fórmula de compromiso, tener un avión Delta menos delgado y pagar un tributo mayor por la disminución de la resistencia al avance supersónica. La geometría variable limitada, facilita los problemas en muchos aspectos y como explicaremos con mayor detalle, mantiene una idea estructural más satisfactoria (cuando se proyecta para una estructura interna) que otras formas más ortodoxas de geometría variable.

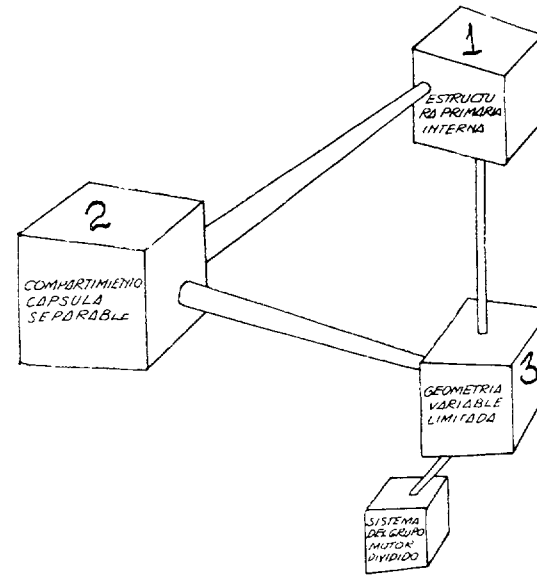


Fig. 1.—Proyecto.

(1) Utiliza el desprendimiento de calor del combustible para proporcionar un medio ambiente controlado tesmostáticamente en la estructura primaria.

La división del grupo motor es el comienzo del concepto de separar los problemas de alta velocidad y alta temperatura de los de baja velocidad y temperatura moderada. La estructura primaria interna es la base en la que está montado el grupo motor de baja velocidad.

Un compartimiento-cápsula separable que proporciona una segunda línea de defensa para la integridad de la presión de la cabina.

Un compartimiento-cápsula para mantener una «pared de aire» entre el interior y la estructura primaria del fuselaje.

(2) «Pared de aire» mantenida alrededor del resto de la estructura que comprende el vacío entre la parte superior del fuselaje y el compartimiento-cápsula.

(3) Utilización de los mecanismos de geometría variable para dar un «sistema de grupo motor dividido.»

Geometría variable dentro de unos límites que permitan mantener una estructura de carga repartida.

Ramas de la aeronáutica.

Además de tratar de la interdependencia de los tres principios del proyecto, deben considerarse también sus efectos en las cuatro ramas principales de la ciencia aeronáutica. Esto se ha hecho en forma de diagrama (fig. 1), mostrando también la interrelación entre ellas. Debe notarse que entre las ideas del proyecto, una de ellas (la termodinámica) es algo así como un "recién nacido». No se le ha identificado completamente todavía. Unas ideas sobre el equilibrio del calor en el avión explicarán parcialmente la filosofía termodinámica.

El aislamiento térmico del revestimiento exterior y una temperatura estructural primaria controlada es una misma cosa en el avión de transporte supersónico. Proporciona

una resistencia térmica uniforme. Al igual que las cargas uniformes representan una ventaja estructural, esa resistencia térmica uniforme beneficia al equilibrio del calor.

El revestimiento interior ha sido aislado térmicamente, no permitiendo el contacto entre metal y metal. La conexión estructural, como medio de aislamiento, ha sido situada lo más próxima posible al revestimiento exterior. El perfil externo es la primera barrera contra el calor.

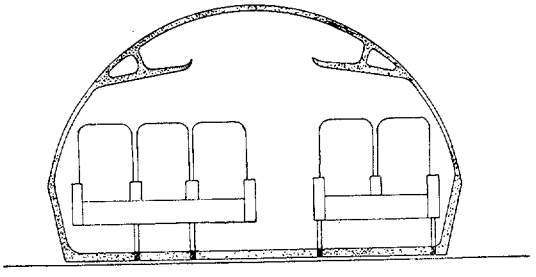


Fig. 2.—Corte esquemático del compartimiento-cápsula. La sección diáfana sería una faja continua y forma parte de la estructura de la unidad.

Hay dos influencias de temperatura en el avión que propugnamos: un sistema de combustible y otro de aire. El total de refrigeración obtenida por el aire después de introducirse en la cabina a 20º C. durante el vuelo de crucero, representa el 10 por 100 de la absorción de calor de la influencia de combustible disponible durante el mismo período. Este es usado parcialmente a través de la pared de aire y de las entradas a los sistemas, antes de ser finalmente expulsado del avión. Después de abandonar la cabina de pasajeros el aire circula alrededor de las paredes del fuselaje, y entonces a menor presión se introduce en las entradas de los sistemas. Parte de él se emplea para refrigerar los componentes eléctricos e hidráulicos y después todo se expulsa del avión. Esto es de la responsabilidad del aire. La responsabilidad del combustible es mantener una «estructura primaria termostática», y finalmente proporcionar el resto de su absorción de calor, al aire entrante en el cambiador de calor primario.

En resumen, una temperatura gratamente equilibrada y renovada.

Muralla de combustible.

Para mantener al mínimo el flujo de calor entre el revestimiento de acero y la estructura primaria, ésta deberá mantenerse a la temperatura más alta que podamos permitir. Esto se consigue controlando termostáticamente la temperatura de la muralla de combustible hasta un valor que asegure que la estructura primaria no aumente por encima de 90º C. En los cálculos se ha empleado una temperatura del combustible de 75º C.

El flujo de calor en el avión será más grande en las últimas fases de la aceleración a Mach 3 $^1/_3$ cuando la estructura primaria, junto con el combustible inmediatamente debajo de ella, no ha alcanzado la temperatura de equilibrio.

El más significativo de los efectos en la fabricación y puesta en servicio es la influencia en tamaño que el sistema de compartimiento-cápsula tiene sobre el avión. Lo hace lo suficientemente pequeño como para considerar su puesta en servicio universal. Como se expresará más adelante, el factor carga, hasta ahora una función natural de la competición económica, queda todavía más dentro de nuestro control.

Resumiremos los más importantes aspectos del proyecto de un avión de este tipo:

a) El tema central de la estructura gira en torno de un núcleo de aleación li-

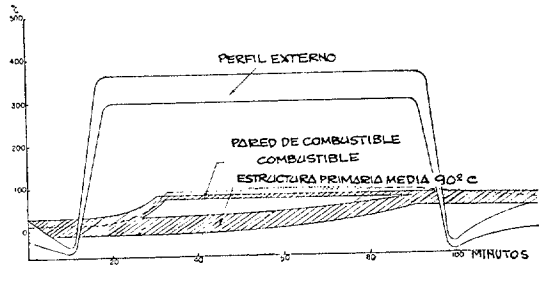


Fig. 3.—Variación en la temperatura de la estructura.

gera primaria. Esto significa que los problemas de alta temperatura, en gran medida, estarán en el exterior del medio ambiente contenido en la estructura primaria. Nuestro conocimiento en estructuras de aleaciones ligeras puede entonces proporcionarnos con bastante precisión su fatiga de vida, por virtud de las cargas uniformemente distribuídas y del control termostático que existirá durante cada vuelo. (Véase fig. 3.)

La existencia de cambios muy fundamentales en la geometría, tanto en términos de la flecha del ala en el aire como en la apertura del fuselaje en tierra, puede ser adaptada hasta obtener un alto grado de seguridad de esta estructura termostática. El compartimiento-cápsula separable es, en cierta forma, una faceta de la geometría variable, Siendo de sección transversal constante es más compatible con la estructura interna que otro que siga un perfil aerodinámico favorable.

b) La geometría variable tiene una función que desempeñar diferente de la que corrientemente creemos; es decir, si no trata de obtener lo mejor de ambos dominios, del vuelo subsónico y del supersónico. El considerablemente bajo peso total que representa el sistema de compartimiento-cápsula significa que podemos concentrarnos en una mayor operación supersónica universal. El cambio de geometría no es de la variedad de ala de flecha grande. Hasta cierto punto esto está compensado con el mejoramiento del grupo motor de baja velocidad para el papel subsónico. Se considera económico tener en servicio ciertos «trechos subsónicos" Frankfort / Londres - Sydney/ Melbourne, con el fin de encerrar más ciudades dentro de la red supersónica. Restaura en mayor grado el equilibrio entre la configuración de velocidad baja y alta, necesario con tal avión Delta delgado.

Los proyectos americanos de Mach 3 están considerados como una unidad económica para operar desde un aeropuerto internacional a otro. Si tratamos aisladamente el avión de los problemas de tierra, como estamos haciéndolo en la «era subsónica», aquél tendrá que ser de grandes dimensiones para aproximarse al coste de plaza/milla de los reactores subsónicos. Enfocado así, no hay otra alternativa que la de proyectar grandes aviones de transporte de dimensiones jamás conocidas.

En notable contraste, las recomendaciones de este artículo sugieren un avión comercial mucho más compacto y eficiente. Desaparece la necesidad de un transporte supersónico de grandes dimensiones. Desaparece la necesidad de un radio de acción mayor. La rapidez cobra un mayor sentido en la etapa de 3.000 millas náuticas.

La etapa de 3.000 m. n. descrita en este artículo representa un tiempo de vuelo de dos horas. El compartimiento-cápsula—la unidad con el espacio para los pasajeros—tiene una capacidad para 35 pasajeros sentados, 5 de frente. Estas unidades son intercambiables, no sólo entre pasajeros y carga, sino también entre una compañía aérea y otra. Por lo tanto, el compartimiento-cápsula que viaje 6.000 m. n. hace una o dos paradas intermedias. Por lo que respecta a su marcha, es indiferente que siga o no siendo transportado por el mismo avión; pero no ocurre así con respecto a la eficiencia de su transporte.

Obtendremos un rendimiento más eficaz con otro procedimiento; el del aumento de su utilización, que aporta el empleo del compartimiento-cápsula. Una de las principales ventajas del sistema, tanto para una Compañía de líneas aéreas como para grupos de éstas que actúen de concierto, es la posibilidad de intercambio en puntos de escala. Un compartimiento-cápsula de primera clase que haga la travesía Londres/Kingston (Jamaica) y que represente la mitad de la carga útil del avión, podría ser transportado desde Londres a Nueva York por un avión de la PANAM, y desde Nueva York a Kingston por otro de la BOAC.

Defendemos esta colaboración porque permite unos factores de carga más altos y reduce los costes de operación. ¿Qué otra cosa puede actualmente hacerse? Intentar rebajar los costes de operación por el procedimiento de aumentar el tamaño del vehículo, como se hizo con el avión de

transporte subsónico, no resulta posible con el supersónico.

Enfoquemos más específicamente una travesía de 3.000 m. n. Este/Oeste. El tiempo de vuelo de dos horas, más la posibilidad de garantizar un tiempo de rotación entre aterrizaje y despegue que no rebase la media hora cuando sea necesario, asegura tres cosas:

1. La posibilidad de tener continuamente en servicio un avión en tres viajes con regreso cada veinticuatro horas. Esto es posible sin desplazamientos en los aeropuertos durante las horas normales de sueño.

2. La tripulación aérea puede siempre, dentro de su período de servicio, completar el vuelo de vuelta. Por lo tanto, tres tripulaciones por día pueden tener en servicio un avión basado en un lugar, con menos gastos e inconvenientes.

3. El hecho de que en años futuros el compartimiento-cápsula podrá ser transportado por tierra hasta el centro de la ciudad, asegurará que el «viaje con regreso» en un día sea para los hombres de negocios una cosa corriente. Es decir, que sin gastos de pernoctar, sin interrumpir sus hábitos de sueño, puede completar ocho horas de trabajo y regresar el mismo día.

Es importante al llegar a este punto, poner de relieve la diferencia de concepto entre éste y el de un gran avión de transporte supersónico, ya sea el «Concord» británico u otro americano. Sin una velocidad de crucero superior a Mach 3, no es posible considerar comercialmente tres viajes con regreso cada veinticuatro horas. Sin un compartimiento-cápsula separable, no es posible tampoco hacer del viaje aéreo un continuo y eficaz proceso en las condiciones que exigirá el mundo moderno.

Bajo el sistema propuesto, el hombre de negocios londinense puede salir del aeropuerto de Londres a las 10,30 horas y llegar a Nueva York a las 8, hora local. Es, pues, muy importante obtener una rotación entre aterrizaje y despegue lo más rápida posible para asegurar el mercado de la travesía Nueva York/Londres. Una situación similar se produce cuando el hombre de negocios regresa a Londres a medianoche. La rápida rotación asegurará que los pasajeros con destino a Nueva York lleguen a sus casas antes de que finalice el día.

Cuando no sea necesaria una rotación rápida puede realizarse el mantenimiento mecánico, disponiendo automáticamente de dos períodos de 2 $^1/_2$ horas cada veinticuatro horas. Si ignoramos estos hechos prácticos y comerciales, podemos argumentar que un avión más lento es capaz de completar tres viajes con regreso cada veinticuatro horas, incluso con los medios tradicionales de rotación y de despacho de pasajeros.

Flexibilidad.

Este servicio de ida y vuelta, cubriendo las 3.000 m. n. que conectan directamente las ciudades de Europa Occidental con las costas Este y Oeste de los Estados Unidos, si bien importante, es sólo una parte de la imagen global del transporte. En lugar de un avión grande de 150 plazas que no es flexible para su posibilidad de intercambiar pasajeros y carga, estamos tratando de uno con 35 plazas que sí lo es. Relacionamos a continuación los diferentes tipos de compartimientos-cápsula:

— Compartimiento de 35 asientos, clase turista.
— Compartimiento de 22 asientos, primera clase.
— Compartimiento para personalidades o diplomáticos.
— Ambulancia.
— Carga normal.
— Carga de alta densidad.
— Carga refrigerada.
— Carga líquida.
— Cápsula con piezas de repuesto preempacadas para el avión supersónico.
— Cápsula instrumental para vuelos de prueba.

En igual tiempo que se emplea para una

rotación normal entre aterrizaje y despegue, un avión podría ser cargado con dos de estas cápsulas. Esto es flexibilidad. Habrá, por lo tanto, una diferencia muy grande entre el número de ciudades que resultará provechoso tener en servicio un avión de transporte supersónico. Un avión de transporte supersónico de grandes dimensiones significa un vehículo de prestigio entre unas pocas ciudades del mundo. Jamás podrá dominar la imagen total del transporte mundial como hasta hoy lo ha hecho el avión turborreactor grande. El sistema de compartimiento-cápsula sugiere que podrán abrirse a unos nuevos medios de transporte muchas más ciudades; como Rotterdan o Manchester que podrían enlazarse con Washington o Montreal (incluso si se realiza con una parada intermedia), las cuales no serían rentables con los grandes aviones de transporte supersónicos.

Si bien un compartimiento cápsula origina que un avión más pequeño sea económico, principalmente por virtud del control que tendrá en el factor carga, otras influencias en el tamaño de la cápsula son:

— 2 cápsulas por avión de tamaño manejable.
— Proyectada para cinco asientos de frente.
— Proyectada de forma que todo el volumen de carga útil esté encima del nivel del suelo.
— Una cápsula que aloje tres plataformas de carga «subsónicas».
— Altura de cabina suficiente para alojar un grupo motor de alta velocidad en un servicio de piezas de repuesto supersónico.
— Un transportador de compartimiento-cápsula que como mínimo se haga cargo de un compartimiento, más su cápsula de equipajes asociada.

Poco diremos de la forma particular del transporte terrestre para enlazar un aeropuerto terminal con la ciudad. Por una parte, las condiciones serán diferentes de un aeropuerto a otro. Por otra, siempre estará en estado de desarrollo. Se construirán nuevos aeropuertos, con o sin un sistema de transporte terrestre. Además, no debemos limitar el transporte supersónico a esos lugares que disponen de un complicado equipo terrestre.

Pero el problema para el transporte terrestre será claro: transportar la cápsula. Esto pertenecerá a la compañía aérea.

Las funciones de un enlace aeropuerto/ciudad serían:

1. Extender el mercado de los viajes aéreos.

2. Transferir el «comienzo» aceptado de un viaje del aeropuerto al terminal de la ciudad, quedando el aeropuerto más libre para manejar con seguridad su incremento potencial de tráfico.

Estos son principalmente pensamientos para la era de aterrizaje automático cuando las horas de llegada del avión sean correctas con unos pocos minutos de diferencia. Consideran como inevitable el avance del avión de transporte supersónico hasta convertirse en el instrumento que, con palabras de Mr. Lundberg, "creará el más grande volumen de aviación.

Cambio de énfasis.

Sucede con frecuencia, al ir adelantando el trabajo, que la importancia relativa de

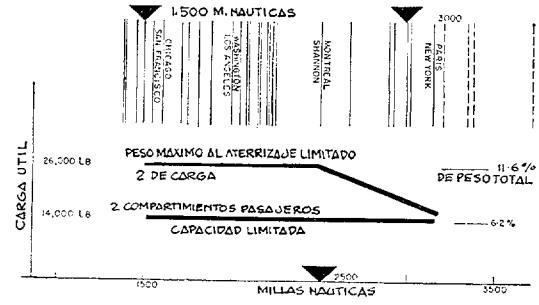


Fig. 4.—Longitudes de etapas supersónicas. Entre las flechas superiores están situadas aquellas etapas a las que están apuntados los éxitos de la empresa supersónica. Entre 1.500 y 2.500 m. n. se puede transportar un porcentaje mayor de carga útil.

ciertas características de proyecto cambian. Hay un cambio en el énfasis. El compartimiento-cápsula no es una excepción. El énfasis que ha cambiado ha sido origi-

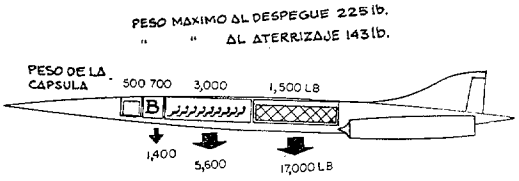


Fig. 5.—Carga útil máxima a 2.500 m. n. Compartimiento-cápsula de 35 asientos y cápsula de carga trasera. Las cargas útiles pueden verse debajo de las flechas gruesas. El único intercambio entre el peso del combustible y la carga útil extra en un SST es en forma de carga.

nado por el efecto en la carga útil cuando el avión vuela por debajo de su máxima autonomía (fig. 4). Uno de los más poderosos argumentos, a favor de la cápsula separable, es la manera en que puede intercambiar combustible por carga por debajo de la autonomía máxima del avión (hasta un peso de aterrizaje máximo). Así se ve que podemos utilizar la facultad de transportar carga del avión siempre que no comprometa su autonomía máxima.

A 2.500 millas náuticas alcanzamos la fase de poder duplicar casi la carga útil con una cápsula de carga trasera (densidad 15 libras por pie cúbico). La figura 5 muestra la distribución de la carga útil en el avión para un caso así.

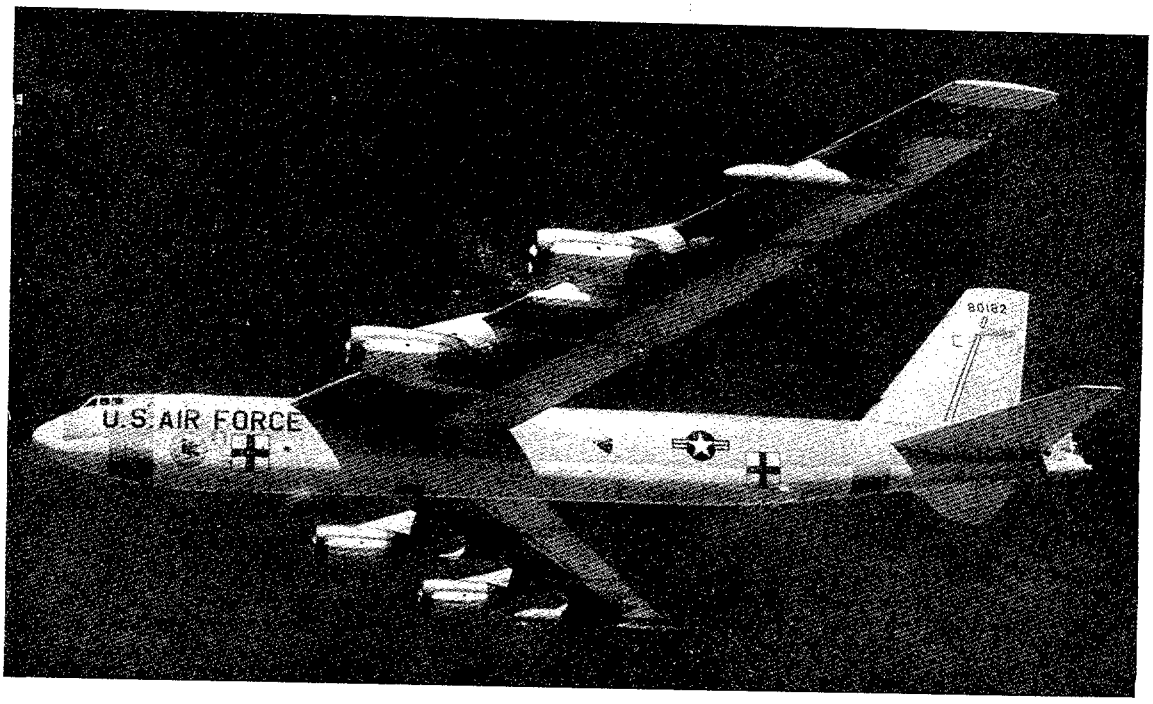
Ha habido una adición a la lista de áreas, sobre la cual pueden garantizarse factores de carga mayores. Es posible aplicar unas «diferencias de tarifas» a cualquier compartimiento de pasajeros o cápsula de carga *en ruta*, dependiendo de la prioridad de su llegada. Actualmente no se aplican tarifas diferentes en los viajes por la velocidad o por la urgencia. El hombre de negocios no es separado del turista. Aquí, sin embargo, podemos extender la escala de servicios abierta al pasajero. Podrá escoger independientemente su comodidad (primera clase o clase económica) y sus necesidades de prioridad. La prioridad primera significaría un servicio sujeto a horario. La prioridad segunda garantizaría un tiempo máximo determinado para el viaje. Cuando se produzca una acumulación de tráfico durante los períodos punta del día o en otros momentos, la prioridad segunda llegaría a su destino más tarde. Podrá ser dirigido a una ruta alterna o quizá tenga que esperar tres horas en Nueva York o Montreal. Al pasajero que pague menos por el servicio es difícil que le importe mucho llegar a San Francisco en ocho horas en lugar de cinco. Antes, las diferencias de tarifas originaban intereses opuestos: en el futuro su aplicación sería en interés tanto de los pasajeros como de las compañías.

Peso de la cápsula.

Al analizar la descomposición de pesos de lo servicios de la cabina y accesorios, notamos que el suelo y las paredes representan sólo una cuarta parte del total. Algunas de las cosas restantes—las divisiones y perchas—que hoy tienen que ser separables pueden formar parte de la estructura esencial. El efecto combinado se traduce en una penalización de peso de un 20 por ciento en un avión subsónico. 500 libras por 35 plazas. Debe recordarse que la cápsula requiere sólo soportar presiones locales en su superficie.

Agradecimiento.

Debo dar las gracias a la Asociación de Ingenieros de la Universidad de Cambridge por la concesión de una subvención de viaje que impulsó la redacción de este artículo y, asimismo, a la BOAC por permitirme realizar ciertas investigaciones. Me gustaría dar las gracias especialmente a Mr. Alexander Fowler, ingeniero británico, con residencia en Wáshington, por su insistencia en que el movimiento de pasajeros y carga en la era supersónica debe ser considerado como un «proceso continuo».



DEPOSITOS LANZA-COHETES

(De *Boeing Magazine*.)

Un par de cápsulas conteniendo cohetes e instaladas bajo las alas del bombardero B-52 aumentarán muy pronto las posibilidades que tiene este avión de atravesar las defensas enemigas. Está proyectado que estas cápsulas, fabricadas por la Boeing, entren en servicio en los escuadrones de B-52H, del Mando Aéreo Estratégico.

Las cápsulas se acoplarán al avión por medio de soportes situados entre los dos montantes de los motores de cada ala. Esta colocación permitirá al B-52 transportar exteriormente, además de las cápsulas de cohetes, dos misiles Hound Dog y dos depósitos de combustible en los extremos del ala.

Con una longitud de aproximadamente 4 metros, la cápsula ALE-25 lanzará sus cohetes para ayudar al B-52 en su lucha contra las defensas enemigas. No puede indicarse la naturaleza, velocidad y alcance exactos de los cohetes, pero sí es posible decir que constituirán una valiosa adición al conjunto de ayudas de penetración que ya posee el B-52.

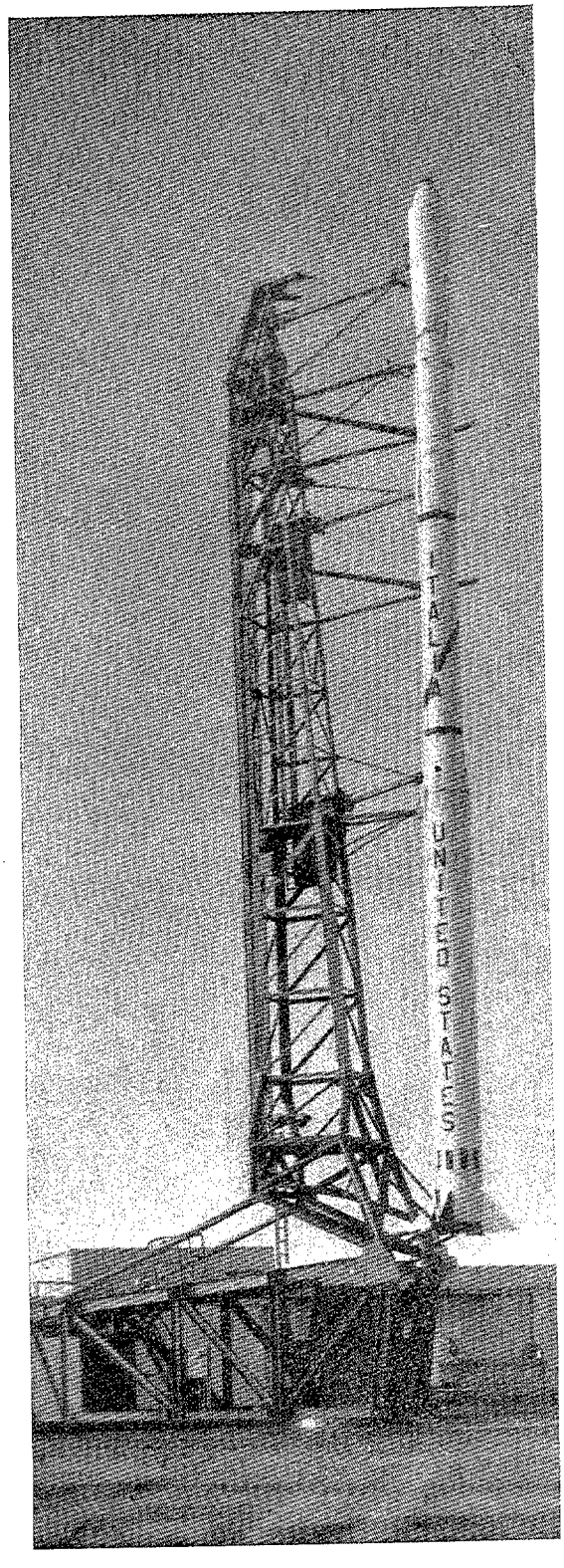
Cada cápsula, cargada e incluído el soporte, pesa unos 500 kilogramos. Los cohetes pueden ser disparados tanto por un pulsador manual como por un sistema de mando automático.

En el proyecto de este dispositivo los ingenieros de la Boeing se han esforzado en que el sistema de mantenimiento sea sencillo, construyendo para ello la cápsula en segmentos. También han extremado las medidas de seguridad para evitar el peligro de que pueda ponerse en funcionamiento estando en tierra, y otros riesgos posibles derivados de la manipulación de los cohetes.

Se ha proyectado, asimismo, el equipo de remolque para proporcionar un rápido y eficaz servicio de transporte e instalación de las cápsulas en el avión. Se hace una sola conexión eléctrica cuando se acopla el soporte al ala.

Después de que los B-52 queden equipados, puede que se dote también con las nuevas cápsulas a otros modelos de aviones.

Los conos de las cápsulas están perforados con orificios de precisión, por los que emergen los cohetes. Estos orificios están tapados con obturadores protectores que se aflojan en el momento del disparo.

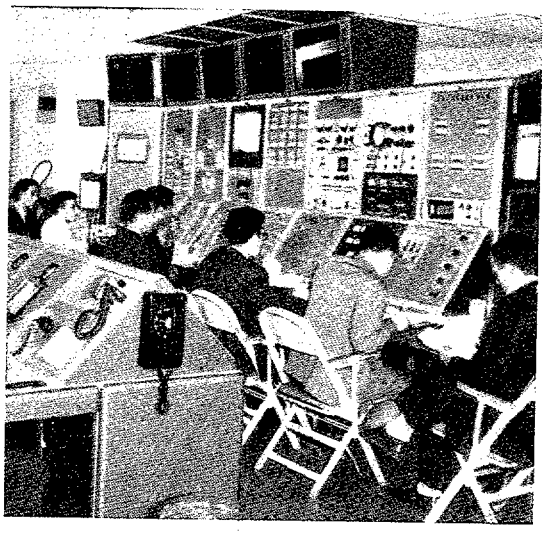


EL SATELITE ITALIANO SAN MARCOS

(De "Alata Internazionale".)

El satélite "San Marcos", lanzado desde la isla americana de Wallops, el 15 de diciembre del pasado 1964, utilizando un ingenio elevador «Scout» de cuatro pisos, permanecerá en órbita (según se le predice) durante unos cuatro meses, en vez de uno sólo, como originariamente se previó. En efecto, este satélite italiano ha entrado y quedado inserto en una órbita satelitaria mayor de la prevista, por lo que su permanencia en el espacio se prolongará, como hemos dicho.

Con este lanzamiento, el programa espacial italiano correspondiente ha visto lograda su segunda fase. La primera fase, que se terminó durante 1964, estuvo dedicada al proyecto, construcción y puesta a punto del satélite, en versión siempre y cada vez más perfeccionada del prototipo hasta el modelo de vuelo, a los ensayos en tierra en variadas condiciones ambientales simuladas y a la sucesiva y efectiva ejecución de una serie de lanzamientos suborbitales, con ingenios lanzadores «Shotput» y «Nike-Apache».

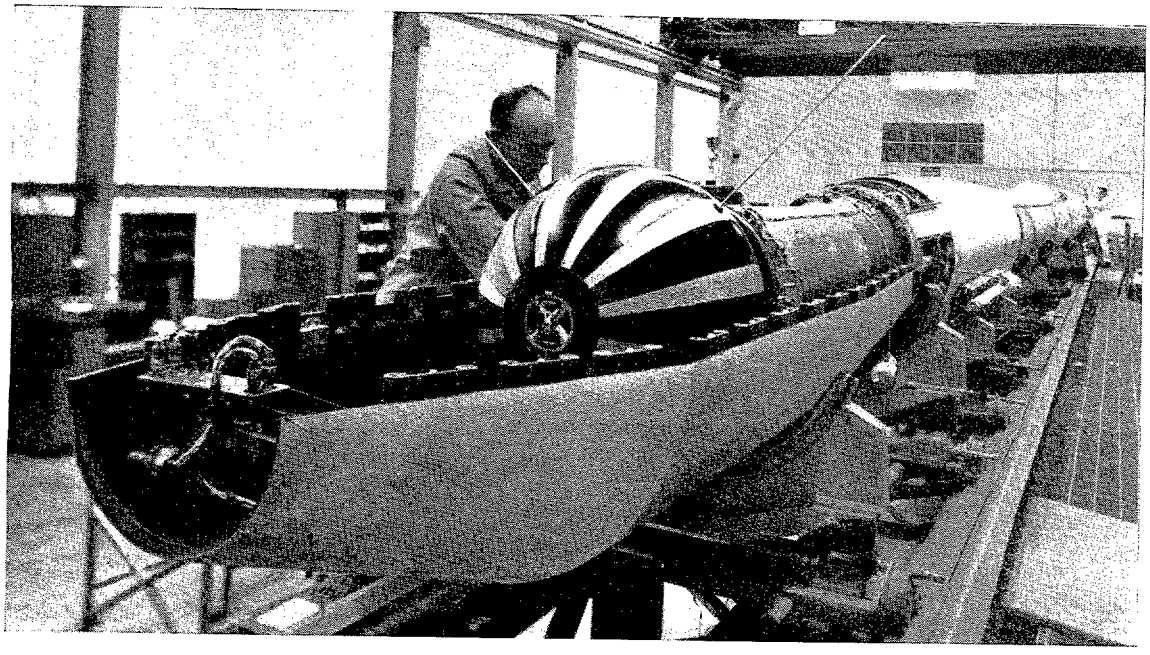


Personal italiano ha sido entrenado por la NASA en Wallops Island para el lanzamiento del satélite "San Marcos".

La segunda fase del desarrollo del proyecto «San Marcos» ha estado dedicada, en principio, al adiestramiento del personal italiano para el lanzamiento del «Scout» que habría de utilizarse como lanzador elevador del «San Marcos», y al conocimiento y funcionamiento de un polígono para lanzamientos orbitales. A tal objeto, el equipo de lanzamiento italiano participó en el del ingenio «Scout» que efectuó la NASA desde el polígono de Wallops Island, que ha venido a culminar la actividad adiestrativa con el lanzamiento del modelo perfeccionado «San Marcos", sin ayuda de especialistas americanos.

De tal modo, y aparte del adiestramiento del personal, este lanzamiento ha servido para efectuar una puesta en órbita satelitaria del modelo real antes de un lanzamiento ecuatorial futuro.

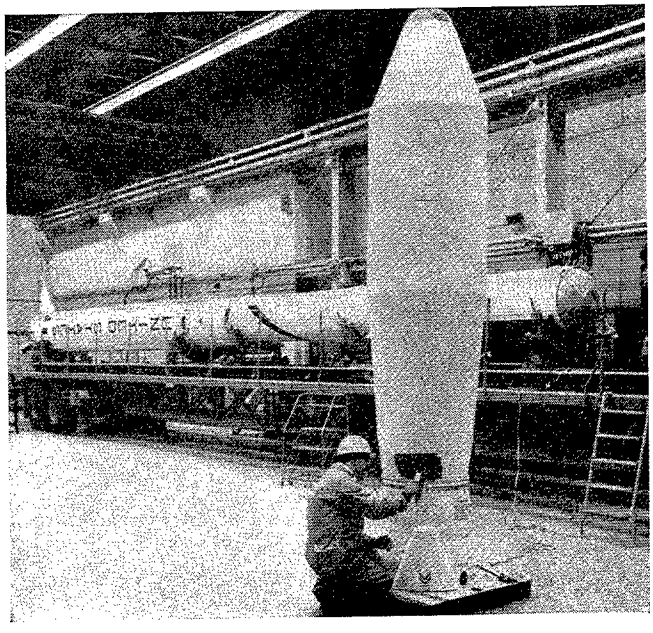
Ahora se inicia la tercera fase del programa italiano espacial, que será la final y que tiende a la preparación de la segunda plataforma para complemento del polígono móvil en el ecuador terrestre; la continuación del programa de adiestramiento y preparación del personal; el complemento del aparatismo (las estructuras) para la colocación pre-lanzamien-



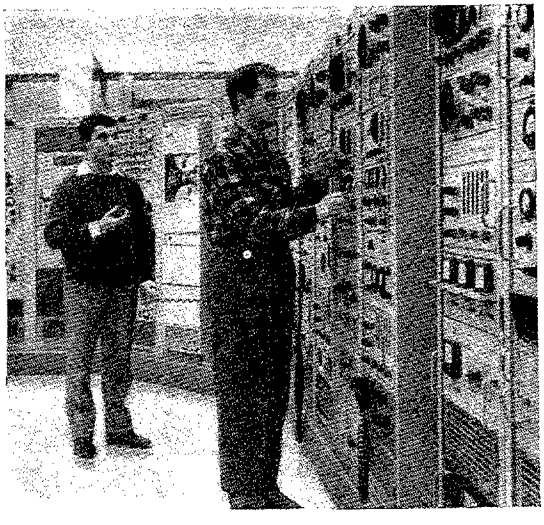
El satélite "San Marcos" completo, con todo su equipo, pesa algo más de 115 Kg. y tiene un diámetro de 66 cm.

to sobre la plataforma al efecto, y la gradual preparación de las operaciones en la bahía de Formosa, en aguas territoriales de Kenia. Todo eso finalizará con el lanzamiento y puesta en órbita satelitaria terrestre ecuatorial del «San Marcos», objetivo del programa total. En la preparación del polígono móvil en la bahía de Formosa ha tenido lugar una colaboración preciosa de la República de Kenia, con la cual el Gobierno italiano ha convenido un acuerdo de participación, apuntando al sector de la investigación espacial, y, asimismo, en el caso específico de la conducción del proyecto «San Marcos».

El plan del lazamiento del 15 de diciembre próximo pasado preveía una órbita satelitaria con un apogeo de 680 kilómetros y un perigeo de 210; pero la órbita efectiva resultante se estabilizó bajo un apogeo de 820 kilómetros y un perigeo de sólo 203; si llega a resultar notablemente más bajo de lo previsto, habría reducido la vida del satélite a pocos días. La inclinación respecto al plano del ecuador terrestre era de 37º



Montaje del satélite "San Marcos" sobre un misil "Scout" en Wallops Island.



El satélite italiano proporcionará mediciones de la densidad del aire y características de la ionosfera. Estos datos serán enviados telemétricamente a tierra.

El principal objetivo del satélite «San Marcos», que pesa poco más de 115 kilogramos y cuyo diámetro esférico mide 66 centímetros, es efectuar mediciones de la densidad de las capas atmosféricas a muy diferentes alturas (o distancias a la Tierra) y sobre características de la ionosfera.

El casco del ingenio satelitario consiste esencialmente en dos esferas concéntricas unidas de un modo no rígido; mientras el movimiento de la esfera exterior se puede encontrar influenciado por los residuos de atmósfera en sus pasos por el perigeo, no lo será nunca, en cambio, la esfera interior en cuanto a su postura o posición propia e independiente en el espacio (diríamos orientación); y el estudio de esas diferencias entre ambas esferas permitirá, por su comportamiento, determinar la influencia mecánica ejercida sobre el satélite por el medio ambiente exterior y otras influencias.

Bibliografía

LIBROS

DESARME. *Control de Armamentos y Seguridad Nacional, por Donald G. Brennan. Un volumen de 253 páginas de 14 por 21 centímetros. Editorial Seix Barral, S. A. Barcelona, 1964.*

La guerra es, desde luego, una cosa mala. Por contra, la paz es la base de ese bienestar necesario para el tranquilo desenvolvimiento de la vida de los pueblos. Por eso, la paz la desean todos: hasta los que, con razón o sin ella, piensan en vulnerarla. Porque ningún pueblo va a la guerra ni por su integridad, ni por sus derechos, ni por sus ambiciones, si todo ello puede conseguirlo sin alterar la paz. Es, por tanto, estúpido hablar de pueblos amantes de la paz. Todos lo son, y quizá en la época actual ninguno como Rusia, que tantos beneficios ha sacado de ella. Y aunque hay paces indignas y guerras justas, los cantos a la paz suenan bien: halagan nuestra pereza, justifican nuestra impotencia o disfrazan nuestra cobardía. Por ello desde el oráculo y las ordalías de tiempos remotos, hasta los pactos, la S. de N. y la ONU en los actuales, pasando por las negociaciones, arbitrajes, bloqueos, etc., son infinitos los medios que el hombre ha ideado para evitar esa irremediable calamidad que es la guerra.

Con la I G. M. se inicia la guerra moderna: confrontación de armamentos a escala mundial e hija, como ha dicho Toynbee, de la industrialización y de la democracia. Terminada ésta y tratando de arbitrar medios para evitar nuevas catástrofes, se crea la S. de N., bien pronto taparrabo que apenas encubre el deseo de las Potencias vencedoras de conservar, sin esfuerzo, su situación de privilegio. Se habla de reducir el calibre de los cañones, de limitar el tonelaje de las escuadras y, en fin, de esa estupenda antinomia que, como gritar en voz baja, es humanizar la guerra. Y como los miembros de la S. de N. sólo coinciden en prescribir el desarme para uso externo, ésta se desintegra y empieza a prepararse la II G. M. En ésta, y con el experimento «in vivo» de la bomba atómica, comienza la era nuclear. Si, incluso, al margen de la justicia, el fin de la guerra es vencer; ésta, dada la proliferación de usuarios de megatones, se hace inútil. Si al mismo tiempo sigue siendo el único remedio para las situaciones que no lo tienen, la guerra nuclear es difícilmente evitable. Y ante esta angustiosa disyuntiva se está inventando el desarme.

Donald G. Brennan, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, consejero del asesinado Presidente Kennedy, ha reunido bajo el título «Desarme, Control de Armamentos y Seguridad Nacional», una serie de ensayos sobre los problemas que plantea la renuncia a las armas nucleares y el desarme. Estos ensayos, escritos especialmente para esta obra por científicos y expertos de la política norteamericana, comprenden una tan vasta panorámica de criterios, que sólo un equipo formado por miembros tan heterogéneos—ignoramos por qué la edición española se ha desmilitarizado—podía abarcar; pero dentro de esa enorme diversidad de pareceres se ha conseguido una, a modo de federación de opiniones, con un tono de unidad y cohesión muy difícil de lograr en compilaciones de este tipo, si bien esta variedad de puntos de vista, forzosamente subjetivos, se simplifica en gran parte por el hecho de que sus autores sustentan criterios que representan los intereses de Estados Unidos. Es natural...

Sería difícil y requiriría más espacio el examen de todos y cada uno de los trabajos reunidos en este libro. Hay, sin embargo, dos puntos de coincidencia que facilitan una síntesis. Uno es que la situación actual del mundo, en el que la Prensa es un parte de guerra diario, tiene difícil solución en un futuro previsible. Otro, que para defender esto que hemos dado en llamar civilización occidental, se requiere un control de armamentos que vaya desde la prohibición de las armas atómicas hasta un posible des-

arme total y completo. Pero en esta especie de tiro al blanco con perdigones que es el libro hay, naturalmente, de todo. H. Kahn señala las dificultades y peligros del control de armamentos y examina las múltiples posibilidades de una guerra nuclear. El realismo de Kissinger señala lo improbable de que Estados Unidos acepte restricciones ante la escasa viabilidad de una estrategia no nuclear. Confrontar el capítulo de E. Teller con los posteriores acuerdos del Tratado de Moscú resulta muy aleccionador. Doak Barnett acredita su aguda visión al afirmar que la China comunista —y aún no había hecho estallar su bomba atómica—«complica los problemas del desarme». Y en su panglossiano optimismo, Leghorn afirma que sólo la autoridad de la ONU permitirá el desarme universal y completo. En suma, un sin fin de opiniones, algunas encontradas, cuya simple exposición sería el cuento de nunca acabar: pero cuento.

Porque las armas nunca fueron la causa eficiente de las guerras, sino la causa instrumental. Así, el desarme tampoco lo será de la paz, y menos de esa paz que ahora, sin las limitaciones del slogan angélico, se pretende para todos. Y si un día se llegara, tras un desarme progresivo, hasta la supresión de los cuchillos de postre, 700 millones de chinos, con hambre atrasada, barrerían Europa. Que cae, eso sí, bastante lejos de los Estados Unidos. Pero se especula, y se seguirá especulando con la paz y el desarme, al margen de la ética y la justicia. Y fiando en la ONU, para que nos libre de ese final apocalíptico del que sólo el miedo nos guarda. Porque es únicamente el miedo el que guarda la viña: la viña de esta paz que tiene, por cierto, bastante mala uva.

El libro—al que el calificativo de «biblia del control de armamentos», casi resulta cómico—, por la diversidad de opiniones y por la abundante documentación que contiene, es de un gran interés, hasta para los que de buena fe se dedican al estudio del desarme y de sus similares y derivados.

CHINA A PUERTA CERRADA, por Jacques Jacquet, Francillon. Un libro de 221 páginas de 15 × 22 centímetros con fotografías. Plaza y Janés, S. A., Barcelona.

El tema tratado, sugestivo y actual, es desarrollado por el autor con estilo periodístico, que se deja leer con amenidad, si bien, como es natural, dadas las características de reserva para cualquier observador occidental que ofrece el sistema político de China, denominador común de todos los países comunistas, no permite ser estudiado con las dimensiones deseadas por el investigador de las causas y consecuencias del movimiento gigante que tiene lugar en aquel país.

Claro está, que tampoco fuera esa su intención, ni resta interés al libro que, por otra parte, desvela acontecimientos tan sorprendentes como el que ha sido llamado el «misterio de la dimisión de Mao Tse-Tung de la Jefatura del Estado en 1959, habilidoso ardid político para eludir la impopularidad forzosa que había de surgir, en principio, como consecuencia de la puesta en marcha de las «comunas del pueblo», para convertirse en el factotum del Partido, verdadero dominador del Poder.

Destacan igualmente en sus páginas, la descripción que el autor hace sobre el «statu-quo» existente en Hong-Kong, que a nadie más que a Mao interesa mantener y formentar, porque, con gran visión política y económica, comprende su tremenda repercusión en el futuro comercial chino. La resistencia que ofrece Cantón, a toda transformación que se oponga a sus costumbres ancestrales, cosa que llama la atención, puesto, que esta ciudad que fué la cuna del movimiento revolucionario del comunismo, se ha convertido en virtud de esta consideración en el talón de Aquiles del nuevo régimen.

Resulta curioso el relato que se hace sobre las costumbres típicas de sus gentes, gran parte de las cuales viven aún en «sampanes», en el «río de las Perlas» y que, a pesar de su pobreza, deja entrever un fondo de la antigua simpatía que les caracterizaba.

Puede comprobarse cómo la política del país en estos últimos tiempos oscila entre el control de la natalidad para tratar de atenuar las complicaciones que impone el mantenimiento de su enorme población, dada la penuria de medios de consumo, y el fomento de la misma para hacer posible la aplicación de la «línea de masas» a las grandes obras del Estado y a la producción destacando, en su afán de conseguir estadística, la locura de producir acero por medio de la creación de «hornos populares». En cada casa un horno fué la consigna; y un sinfín de fogatas pasó a caracterizar la fisonomía de la geografía nacional.

Detalla la constitución de las «comunas» como sistema de obtener el mayor rendimiento en la producción así como el mejor medio para en-

cuadrar a las masas en una organización seudo-militar. Después del trabajo, la instrucción con armas; descanso nada halagüeño, por cierto, pero muy útil a los fines que persigue Mao.

La destrucción de la familia como institución secular, el sordo aniquilamiento de la intelectualidad, patrimonio burgués, y la insidiosa política contra el Tibet, son temas también tratados en este libro que, pese a su relativa superficialidad, tiene la virtud de hacer un especial énfasis sobre los problemas de un país donde, sin lugar a dudas, se juega el porvenir del mundo.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Africa, n.º 276, diciembre 1964.—Otra vez el Congo. El Congo: Comunismo y droga.—Interés internacional por los sellos de nuestras provincias africanas.—España habla al mundo desde Canarias.—«Franco, ese hombre».—Un puente sobre la historia y la vida del Caudillo.—Ofrenda del Caudillo de una imagen de la Virgen de Africa.—Noticiario.—Visita Guinea el Ministro de Agricultura del Gabón.—Santa Isabel de Fernando Poo celebra sus fiestas patronales.—Noticiario.—La juventud de la provincia ifneña recibe los beneficios de la formación profesional acelerada.—Ciclo de conferencias en el Aaiún.—Sid Mohamed Jaled Raisuni.—Renovaciones en Túnez después de la reelección del presidente Burguiba.—Kenia se transforma en República dentro de la Commonwealth.—Sudán: el frágil acuerdo entre el Norte y el Sur.—Historia de treinta días.—La conferencia de los alineados de El Cairo.—Nuevo proyecto para Adem y Arabia meridional.—Historia de treinta días.—Argelia y Rusia.—Rusia y el comunismo internacional contra Tshombe.—La diplomacia de Pekín consigue éxitos en varios países de Africa negra.—Africa del Sur contra los barcos de arrastre rusos.—Noticiario económico.—Dificultades económicas en los países norteafricanos.—Revista de prensa.—Publicaciones.—Legislación.

Ejército, núm. 301, febrero de 1965.—El juez de Zalamea.—China y el mundo occidental.—Reportajes desde Fort-Blis.—Máquinas para la enseñanza.—Las maniobras hispano-americanas de Huelva.—Notas sobre el primer curso de proyectiles c. c. filodirigidos.—El impuesto sobre los rendimientos del trabajo personal y su aplicación en el Ejército.—La inspección regimental de los alimentos.—El Laser.—Notas breves.—Desarrollo de la actividad española.—Guinea bibliográfica.

Flaps, núm. 67, extraordinario.—Noticiario. Lockheed A-11.—Farnboroug 1964. III Campeonato Mundial de Vuelo Artístico.—Travel Air Manufacturing Company.—El F-5 incorporado a la F. A. española.—El «Cero», un caza legendario.—Astronáutica.—La historia de los «Gee Bee».—Album del aficionado.—La Luftwaffe.—¿Con qué fin se ha constituído «Travelaéreo España, S. A.?—X Vuelta Aérea a Cataluña.—Aeromodelismo.—Cuatro hombres a la Luna.

Revista General de Marina, febrero 1965. Algo más sobre relaciones públicas.—Despedida del año Feijoniano.—El mito de la «mecanización administrativa».—Algunos aspectos históricos de la deserción.—Temas profesionales.—Epistolario.—Historias de la mar.—Miscelánea.—Informaciones diversas.—Noticiario.—Revistas.

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, febrero de 1965.—Los aerodeslizadores.—¿Es lícito el empleo de la violencia?—La isla roja, un continente y una plataforma aérea.—Las evacuaciones sanitarias por vía aérea.—Ensayo para comprender a China.—Crónicas de aviación.—Homenaje al Coronel Conillean.—Tendencias actuales de la Aviación civil y comercial.

INGLATERRA

Air Revue, 15 de enero de 1965.—Acuerdos Boeing.—Bolkow.—Aumento del presupuesto de Defensa en Australia.—¿Será el HS-132 el «Super-Trident?—Noticias del «Mariner IV» y del «Zond II». El Centro Nacional de Estudios Espaciales.—Sondas y lanzadores.—Los satélites franceses.—La ONERA en el esfuerzo espacial francés.—Las estaciones espaciales. La cooperación internacional.—Reflexiones sobre el C-5 A.—La disipación de nieblas en los aeródromos.

Flight, núm. 2.912, de 31 de diciembre de 1964.—Cuatro puntos para la misión del año nuevo.—El »Hércules» recoge cargas en el suelo sin aterrizar.—El Talón núm. 500.—Nuevo presupuesto del «Concorde».—Dificultades de las Compañías de helicópteros.—Un año crítico para la Central African Airways. — Motores para las líneas de aporte.—Cómo desarrollar los viajes de día festivo.—Una industria que sigue exportando.—Servicios de transporte en el Clyde.—Un anfibio familiar.—Conduciendo el Dynacraft.—Las pruebas del CC-4.

Flight, núm. 2.913, de 7 de enero de 1965.—Control de los costes.—La BEA y la BOAC.—El informe Prowden.—Siguen los vuelos de T. S. R. 2.—Rusia compra VOR.—El año mejor en seguridad aérea.—Administración de Aeropuertos.—El F-11 vuela por primera vez.—El «Black Brandt».—Motores aéreos de todo el mundo.—El año en el espacio.—El año en NASA.—Satélites en diciembre.

Fligth, núm. 2.914, de 14 de enero de 1965.—La suerte del TSR-2.—La hora de la verdad.—El fantasma del Concorde. Las exportaciones en noviembre. — ¿Se construirá el Concorde?—El One Elesen en servicio.—Aterrizaje a ciegas del One Eleven.—Buen año para la BOAC.—Tren de aterrizaje para terrenos blandos.—Planes de la OACI para Africa.—Buen año para la Air Canada.—Operaciones aéreas en 1964.—Las líneas nacionales en el Irán.—Planes para el satélite de comunicaciones europeo.—Administración de Aeropuertos.—El anfibio LA-4.—Diseño de una nave espacial.

Flight, núm. 2.915, de 21 de enero de 1965.—La crisis del TSR-2.—Semana de crisis.—Nuevo programa para el SST americano.—La British Eagle en 1964.—La presentación del DC-9.—La Delta Air Lines.—Las pruebas del Trident. — Los asientos para los pasajeros.—El interior de los aviones.—La cabina de pasajeros del Concorde.—El «Mariner» rumbo a Marte.—SAAB «Draken». — Planes para los satélites americanos de reconocimiento.—Cambios en el proyecto Géminí-Apolo.—Aterrizajes en la Luna.—Diseño de una nave espacial.—El programa ESRO para 1965.

Flight, núm. 2.916, de 28 de enero de 1965.—Los problemas del Concorde.—Decisión sobre el Concorde.—La Panamerican, la TWA y el 5 P. 4.—Detalles del DC-9.—Nuevos aviones Boeing.—Helicópteros todo tiempo.—El tráfico en 1964 en los Estados Unidos.—La estrategia espacial de los Estados Unidos.—El futuro de la industria británica.—Israel construye un vehículo sobre cojín de aire.—Un «hovercraft» construído por aficionados.—Futuro del Argosy.—Operaciones de carga en Europa.—Técnicas para la explotación de aviones de carga.

Flight, núm. 2.917, 4 febrero de 1965. El más alto precio.—¿Vale la pena?—A dónde fué a parar el dinero.—Helicóptero civil de Lockheed.—A Génova en reactor.—Los problemas del avión supersónico de los Estados Unidos. El año de la Lufthansa.—Datos de los aterrizajes sobre pistas encharcadas.—La RAF rinde tributo.—En busca de una doctrina. Una industria en la oscuridad.—La supervivencia de una industria.—Prowden y Robbins.—El Hs 125.—La industria internacional.

Flight, núm. 2918, 11 febrero de 1965. La tragedia del P. 1154.—La industria reacciona.—El TSR-2, a gran velocidad.—Decisiones sobre la defensa.—El accidente del DC-8, de VIASA.—El «Trident» en el mercado mundial.—El nuevo «Trident». El nuevo equipo de la Kuwait Airlines.—La Supervivencia de una industria.—La industria internacional.—La declaración de Mr. Wilson sobre la industria aeronáutica.—Detalles del Agena.—Lanzamiento del OSO-2.—Dos «Rangers» más.